



Revista de Psicología Aplicada al Deporte y al Ejercicio Físico

www.revistapsicologiaaplicadadeporteyejercicio.org



Investigación aplicada en Psicología del Deporte

Respuestas hormonales después de ganar y perder de un equipo profesional de “League of Legends”

Guillermo Mendoza

Universidad de Málaga, España

Manuel Jiménez

Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), España

Oliver Leis

Leipzig University, Alemania

RESUMEN: Aunque la investigación existente ha proporcionado información sobre las respuestas al estrés de los jugadores de esports, se necesita una mejor comprensión de las respuestas fisiológicas durante competiciones oficiales para poder desarrollar intervenciones basadas en evidencia. Por lo tanto, este estudio longitudinal tiene como objetivo investigar las respuestas hormonales de un equipo profesional de “League of Legends” durante una temporada competitiva, incluyendo un partido amistoso, un partido de la temporada regular y dos partidos de playoffs. Los hallazgos demuestran un aumento significativo en los niveles de testosterona tras la victoria y una disminución en los niveles de testosterona después de la derrota en comparación con la línea base. Estas diferencias solo se encontraron en los partidos de competición oficial, mientras que en el partido amistoso la variación no fue significativa. En contraste, los niveles de cortisol mostraron un aumento después de la derrota en la competición oficial. Se concluye que estos cambios en los niveles de testosterona y cortisol sugieren que el resultado de un partido oficial puede funcionar como un modulador de las respuestas hormonales en esos jugadores profesionales de esports. Los hallazgos pueden apoyar el desarrollo de estrategias de monitoreo e intervención individualizadas destinadas a gestionar el estrés, optimizar el rendimiento y promover el bienestar psicológico a lo largo de la temporada competitiva.

PALABRAS CLAVES: videojuegos competitivos, esports, testosterona, cortisol, “League of Legends”

Hormonal responses after winning and losing on a professional League of Legends team

ABSTRACT: Although existing research has provided insight into the stress responses of sports players, a better understanding of physiological responses during official competitions is needed to develop evidence-based interventions. The present longitudinal study thus aimed to investigate the hormonal responses of a professional League of Legends team during a competitive season, including a friendly match, a regular season match, and two playoff matches. The findings demonstrated a significant increase in testosterone levels after a win and a decrease in testosterone levels after a loss, compared to baseline. These differences were only found in official competitive matches, while the variation was not significant in the friendly match. In contrast, cortisol levels showed an increase after losing the official competition. It is concluded that these changes in testosterone and cortisol levels suggest that the outcome of an official match may function as a modulator of hormonal responses in these professional sports players. The findings may support the

Guillermo Mendoza. Psicólogo del Deporte, Universidad de Málaga, España. [id 0000-0003-4595-1494](https://orcid.org/0000-0003-4595-1494)

Manuel Jiménez. Grado en Educación Física, Personal docente e investigador, Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), España. [id 0000-0002-5877-3482](https://orcid.org/0000-0002-5877-3482)

Oliver Leis. Research assistant (Sports Psychology), Leipzig University, Alemania. [id 0000-0003-4401-1417](https://orcid.org/0000-0003-4401-1417)

Para citar este artículo: Mendoza, G., Jiménez, M. y Leis, O. (2025). Respuestas hormonales después de ganar y perder de un equipo profesional de “League of Legends”. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y al Ejercicio Físico*, 10(2), Artículo e10. <https://doi.org/10.5093/rpadef2025a10>

La correspondencia sobre este artículo debe enviarse a Guillermo Mendoza. E-mail: gmendoza.t@gmail.com



Este es un artículo Open Access bajo la licencia <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

development of individualized monitoring and intervention strategies aimed at managing stress, optimizing performance, and promoting psychological well-being throughout the competitive season.

KEYWORDS: Competitive gaming, sports, testosterone, cortisol, League of Legends

Respostas hormonais após vitórias e derrotas em uma equipe profissional de “League of Legends”

RESUMO: Embora pesquisas existentes tenham fornecido insights sobre as respostas ao estresse de jogadores de eSports, uma melhor compreensão das respostas fisiológicas durante competições oficiais é necessária para desenvolver intervenções baseadas em evidências. Portanto, esse estudo longitudinal visa investigar as respostas hormonais de um time profissional de League of Legends durante uma temporada competitiva, incluindo uma partida amistosa, uma partida da temporada regular e duas partidas de playoff. Os resultados demonstram um aumento significativo nos níveis de testosterona após uma vitória e uma diminuição nos níveis de testosterona após uma derrota em comparação com o valor basal. Essas diferenças foram encontradas apenas em partidas competitivas oficiais, enquanto a variação não foi significativa na partida amistosa. Em contraste, os níveis de cortisol mostraram um aumento após a derrota na competição oficial. Se concluiu que essas mudanças nos níveis de testosterona e cortisol sugerem que o resultado de uma partida oficial pode funcionar como um modulador das respostas hormonais nesses jogadores profissionais de eSports. Os resultados podem apoiar o desenvolvimento de estratégias individualizadas de monitoramento e intervenção voltadas para o gerenciamento do estresse, a otimização do desempenho e a promoção do bem-estar psicológico ao longo da temporada competitiva.

PALAVRAS-CHAVE: jogos competitivos, eSports, testosterona, cortisol, League of Legends

Artículo recibido: 28/03/2025 | Artículo aceptado: 12/09/2025

Los esports, también conocidos como deportes electrónicos, son el resultado de la transformación de los videojuegos recreativos a una forma de competición y entretenimiento reconocida globalmente, seguida por millones de espectadores (Jin y Besombes, 2024). A diferencia de jugar a videojuegos de forma recreativa, los esports implican competiciones estructuradas y basadas en reglas entre jugadores que miden sus habilidades (García-Lanzo y Chamarro, 2018). Estas competiciones son organizadas tanto en modalidades individuales como por equipos. Estos eventos competitivos (Ligas o copas) se asemejan a los torneos deportivos tradicionales en su formato, intensidad y visibilidad públicas (Taylor, 2012).

Uno de los títulos más destacados en los esports, es League of Legends (LoL), calificado como un videojuego por equipos, multijugador de arena de batalla (MOBA, por sus siglas en inglés) (Riot Games, 2016). Dentro de la escena competitiva, el LoL se ha posicionado como uno de los esports con mayor popularidad mundial (Mora-Cantallops y Sicilia, 2018). Las competiciones de LoL, incluyen diversas ligas y torneos donde dos equipos de cinco jugadores compiten por destruir la base (Nexus) del equipo contrario, en un mapa llamado la “Grieta del invocador”. Los jugadores eligen “campeones” únicos con habilidades especiales y deben trabajar en equipo, controlando los carriles, la jungla y las torres defensivas para conseguir la victoria (para más información sobre el LoL, véase <https://www.leagueoflegends.com/es-es/how-to-play/>).

Cada partida en el LoL requiere una coordinación estratégica, toma rápida de decisiones y un alto grado de comunicación entre los integrantes del equipo (Pedraza et al., 2020). En contextos competitivos, la presión por el resultado, la relevancia del enfrentamiento, las expectativas externas y la exposición pública pueden provocar respuestas de estrés significativas debido a las altas exigencias de rendimiento (Leis et al., 2024a; Schmidt et al., 2020). Dado el creciente interés en la gestión e intervención del estrés en los esports, investigaciones recientes han comenzado a explorar tanto las respuestas psicológicas como fisiológicas al estrés (Leis y Lautenbach, 2020; Palanichamy et al., 2020). Los estudios han encontrado que la participación competitiva está asociada con un aumento de la excitación psicológica, la frecuencia cardíaca y las fluctuaciones hormonales (Leis et al., 2022; Mendoza et al., 2021; Poulus et al., 2022). Sin embargo, los hallazgos sobre las respuestas de cortisol siguen siendo contradictorios. Mientras que algunos estudios no reportan cambios significativos desde el inicio hasta después del juego (Chaput et al., 2011; Gray et al., 2018; Kraemer et al., 2022; Oxford et al., 2010), otros han encontrado niveles elevados de cortisol después de la partida (Mendoza et al., 2021; Schmidt et al., 2020).

Los estudios han demostrado que los procesos cognitivos desempeñan un papel central en la modulación de las respuestas hormonales, particularmente los niveles de cortisol (Abad-Tortosa et al., 2017; Van Paridon et al., 2017). De manera similar, la percepción de la importancia de factores

situacionales, como la competencia real, ha demostrado influir en las respuestas al estrés (Fernández-Fernández et al., 2015; Haneishi et al., 2007; Lautenbach y Lobinger, 2018). Investigaciones adicionales respaldan la fase previa a la competencia del modelo, destacando las respuestas hormonales anticipatorias desencadenadas por situaciones competitivas (Souza et al., 2019; Van Paridon et al., 2017). Además, los procesos de evaluación se han vinculado empíricamente no solo con las respuestas de cortisol y estrés (Gaab et al., 2005; Lautenbach y Laborde, 2016; Pulpulos et al., 2020), sino también con la probabilidad de éxito en contextos competitivos (Filaire et al., 2009; Oliveira y Oliveira, 2014).

Aunque la investigación en esports ha explorado las experiencias de los jugadores en el entorno competitivo (Leis et al., 2024b), los estudios sobre las respuestas psicofisiológicas al estrés siguen siendo limitados y han arrojado resultados inconsistentes (Leis y Lautenbach, 2020). Los jugadores profesionales de esports pueden ser más vulnerables al estrés debido a las mayores exigencias y las horas extendidas de entrenamiento que enfrentan en comparación con los no profesionales (Pluss et al., 2022). Estudios que involucran a jugadores profesionales han reportado altos niveles de estrés asociados con partidos competitivos (Poulus et al., 2020). De manera similar, la investigación demostró mayores niveles de cortisol y ansiedad cognitiva antes de la competencia en jugadores expertos en comparación con jugadores no expertos (Mendoza et al., 2021). Leis et al. (2024a) encontraron que los jugadores profesionales de LoL mostraron mayor motivación y percepción de importancia del partido durante la competición que en el entrenamiento.

Estudios previos han mencionado que el resultado de una partida de esports no tiene un impacto sobre las respuestas hormonales. Sin embargo, los mismos autores sugieren que futuros estudios analicen estas respuestas en contextos competitivos oficiales y en jugadores de mayor nivel de experticia (Gray et al., 2018; Kraemer et al., 2022). En deportes tradicionales, la victoria se vincula con aumento en los niveles de testosterona y un descenso de la misma después de la derrota (Salvador y Costa, 2009).

Dada la limitada investigación sobre jugadores profesionales y la mayor necesidad de estrategias de intervención para ellos (Poulus et al., 2022), este estudio involucrará a jugadores profesionales de LoL durante una competición real. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo analizar las respuestas hormonales de jugadores profesionales de esports. La hipótesis plantea que las respuestas hormonales variarán según el tipo de partida y su desenlace. En particular, se espera que los niveles de testosterona aumenten tras las victorias y disminuyan después de las derrotas en partidos oficiales, en comparación con los niveles previos al

juego. El cortisol, por su parte, debería incrementarse tras las derrotas. Por el contrario, no se anticipan fluctuaciones hormonales significativas en un partido amistoso, donde el resultado probablemente se perciba como menos relevante y, por ende, menos estimulante.

Método

Participantes

Para reportar la información sobre los participantes se evitarán detalles específicos que permitan la identificación tanto del equipo como de los jugadores individuales. Para ser incluidos en el estudio, los participantes debían cumplir con los siguientes criterios: (1) tener un contrato profesional vigente durante la temporada actual, (2) contar con al menos un año de experiencia competitiva, y (3) residir en las mismas instalaciones facilitadas por la organización (denominadas comúnmente *gaming house*), con sus compañeros de equipo, con el fin de garantizar una rutina y horarios estandarizados entre todos los jugadores. La muestra consistió en un equipo profesional de LoL que competía en la primera división de una liga nacional europea, representando el nivel más alto y prestigioso de competición para un equipo de esports en ese país.

El equipo estaba formado por cinco jugadores masculinos, con edades comprendidas entre los 18 y 21 años ($M = 19.60$, $DT = 1.14$), todos de diferentes países europeos (España, Polonia, Serbia y Reino Unido). Los participantes dedicaban en promedio 45 horas semanales a su preparación ($DT = 3.4$), distribuidas entre horas de entrenamiento grupal e individual, ejercicio físico, *coaching* psicológico y actividades de *team-building*. De acuerdo con el sistema de clasificación de élite (Poulus et al., 2024), el nivel competitivo puede definirse como élite.

Instrumentos

Las muestras de saliva se recogieron mediante dispositivos Salivette® (Sarstedt, Alemania; de algodón sintético) siguiendo las recomendaciones del fabricante y los protocolos estandarizados para la obtención de muestras viables (Dubberke et al., s.f.). Los jugadores depositaron la muestra en reposo, evitando la ingesta de alimentos, bebidas o higiene bucal en los 30 min previos. Tras la recogida, las muestras fueron centrifugadas a 3000 rpm durante 10 min a temperatura ambiente y almacenadas a -40°C hasta su

análisis. Los niveles de testosterona y cortisol se determinaron mediante kits comerciales de inmunoensayo enzimático ELISA específicos para saliva (Diametra®, Milán, Italia; nº de lote 19832), con un límite de detección de 0.12 ng/mL y 3.0 pg/mL y un rango dinámico de 0.5-100 ng/mL y 10-1000 pg/mL para cortisol y testosterona, respectivamente (Diametra, s.f.). Todas las muestras fueron analizadas por duplicado en el mismo laboratorio, siguiendo protocolos estandarizados de control de calidad. Los coeficientes de variación intra-ensayo fueron 10.5% para testosterona y 7% para cortisol, y los inter-ensayo fueron 11.3% y 10.1%, respectivamente

Procedimiento

Para evaluar la respuesta neuroendocrina en diferentes momentos competitivos de la temporada se utilizó un diseño longitudinal. Este diseño ha sido recomendado por anteriores estudios, ya que permite evaluar el impacto real de diferentes variables sobre el rendimiento durante una competición (Acebes-Sánchez et al., 2023). De acuerdo con los criterios de inclusión del estudio, se contactó a la directiva de un club profesional. Una vez que tanto la directiva como los jugadores manifestaron su interés y conformidad en participar, fueron informados sobre los objetivos y procedimientos del estudio y proporcionaron su consentimiento informado por escrito. Todos los jugadores reportaron no tener ninguna enfermedad ni trastornos endocrinos, psicológicos, fisiológicos o por consumo de fármacos que puedan impedir su participación en el estudio. Posteriormente, los investigadores obtuvieron permiso para el acceso a cuatro partidas del equipo en el siguiente orden: un partido amistoso con otro equipo de nivel similar, un partido de liga durante la temporada regular, el enfrentamiento en semifinales y posteriormente las finales. La modalidad y el resultado de cada partido se puede ver en la Tabla 1. Todos los partidos se llevaron a cabo en cuatro días diferentes entre agosto y septiembre de 2018, y se jugaron entre las 17:00 y las 21:00 horas.

Los jugadores tuvieron estímulos sociales, monetarios y deportivos para estar motivados por ganar la competición. Los partidos de liga se transmitieron en línea para audiencias globales, mientras que los encuentros presenciales se llevaron a cabo en una arena con espectadores en vivo. Los campeones de la liga reciben un premio monetario, aunque el monto exacto en esa edición no fue revelado. De manera similar que en los deportes tradicionales, ganar la primera división nacional otorgaría al equipo la oportunidad de competir en un torneo a nivel europeo contra otros campeones nacionales.

Los niveles hormonales de testosterona (T) y de cortisol (C) fueron medidos recolectando una muestra de saliva (5-8 mL). Siguiendo el protocolo aplicado en anteriores investigaciones (Mendoza et al., 2021), las muestras se recolectaron 5 min antes del inicio de cada partido y 15 min después de haber terminado. Si bien los investigadores no monitorizaron directamente la duración del sueño, todos los jugadores residían y entrenaban en la misma *gaming house*, lo que aseguraba uniformidad en sus rutinas, incluidos el tiempo para dormir (de 7 a 9 h.), de preparación el día de la competición (de 2 a 4 h.) y calentamiento antes de las partidas (30 min). Según la dirección del equipo, los jugadores seguían un programa estructurado y disponían de descanso suficiente para afrontar las exigencias físicas y cognitivas de la competición. Este estudio cumple con los principios éticos y deontológicos de la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013) y fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Málaga con el código de referencia CEUMA 26-2018-H.

Análisis de Datos

De acuerdo con estudios previos realizados en muestras pequeñas (Mazur, 1992; Mendoza et al., 2020) y con el objetivo de reducir la variabilidad interindividual, todos los valores de cortisol y testosterona se normalizaron en una escala de 0 a 1, dividiendo cada valor individual por el valor máximo

Tabla 1. Recolección de datos en los días de juego			
Partido	Modalidad de Juego	Instancia Competitiva	Resultado
1	Online	Amistoso	Victoria
2	Online	Liga	Victoria
3	Presencial	Semifinales	Victoria
4	Presencial	Finales	Derrota

registrado para ese mismo jugador. Este procedimiento de normalización permitió realizar comparaciones intra-sujeto consistentes entre diferentes partidos y respuestas hormonales. Con los datos normalizados, se analizaron los cambios en los niveles hormonales asociados a cada partido. Tras aplicar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, todas las variables presentaron un valor de $p < 0.05$. Posteriormente, se realizaron pruebas t de Student para muestras pareadas, comparando los valores pre y postpartido tanto de cortisol como de testosterona.

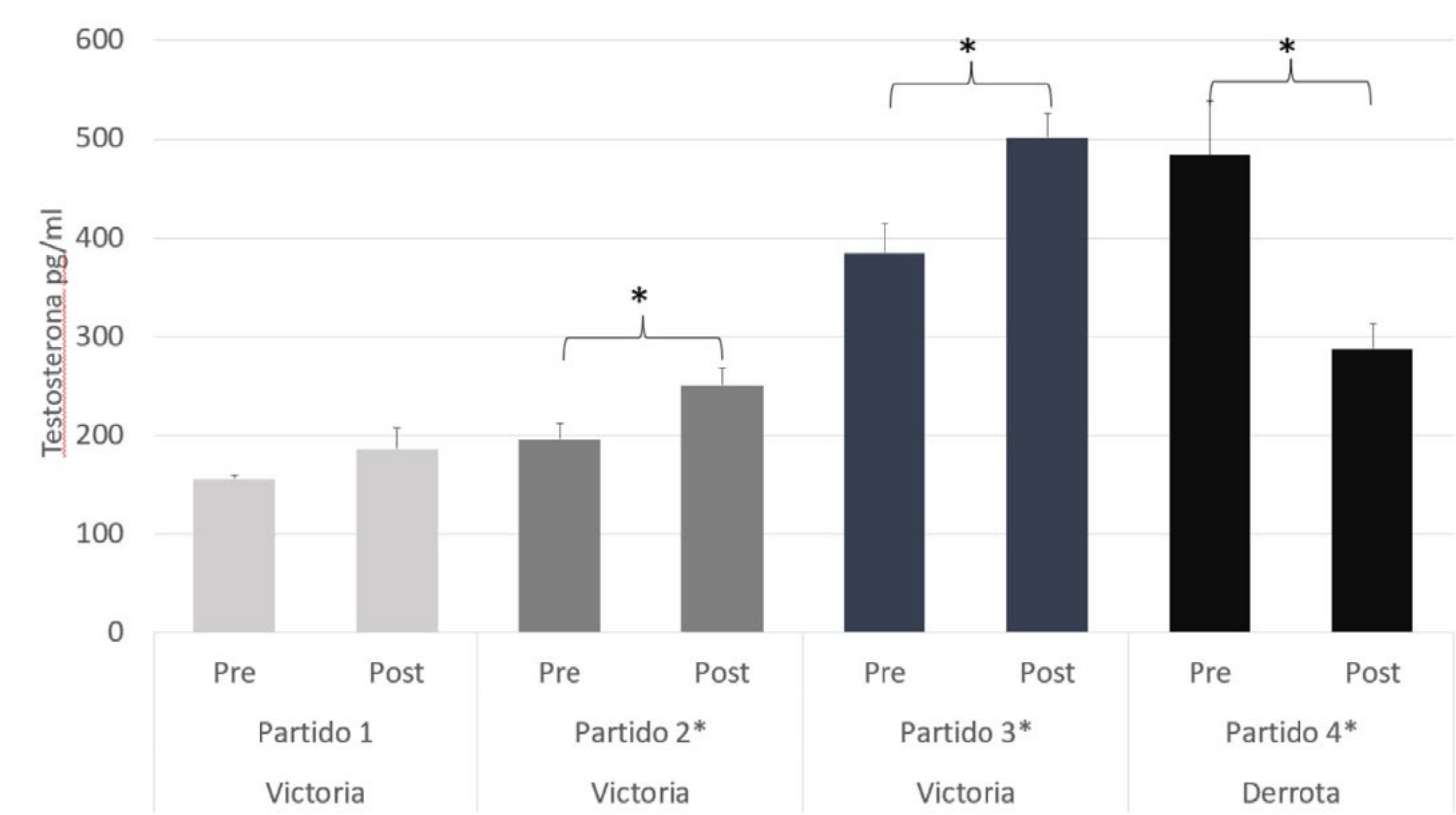
Aunque los análisis estadísticos se basaron en datos normalizados para alinearse con la metodología de investigaciones similares (Mazur, 1992; Mendoza et al., 2020), todas las figuras del presente estudio muestran los niveles hormonales brutos (no normalizados) para facilitar la claridad visual y la interpretación intuitiva. Esta decisión tiene por objetivo mantener un equilibrio entre la consistencia metodológica con la literatura y la transparencia en la presentación de datos. Adicionalmente, para mantener el rigor analítico y minimizar la variabilidad confusa entre diferentes contextos de partidos, no se realizaron análisis agregados entre múltiples encuentros. Dada la naturaleza dinámica de las condiciones competitivas y el tamaño reducido de la muestra, cada partido se analizó individualmente. Los índices del tamaño del efecto se interpretaron según los umbrales convencionales de Cohen (1988): pequeño ($d = 0.20$), mediano ($d = 0.50$) y grande ($d = 0.80$).

Resultados

Como se muestra en la Figura 1, los niveles medios de testosterona previos a los partidos 1 y 2 fueron de 155.3 pg/ml ($DT = 7.3$) y 196 pg/ml ($DT = 35.1$), respectivamente, mientras que los niveles antes de los partidos 3 y 4 fueron notablemente más altos, con promedios de 385 pg/ml ($DT = 65.6$) y 482.8 pg/ml ($DT = 124.1$). A excepción del partido amistoso en línea (partido 1), se observaron diferencias significativas en los niveles de testosterona entre las mediciones pre y post-partido en todos los encuentros. La testosterona aumentó significativamente tras las victorias tanto en el partido 2 ($t = -3.19, p = 0.03, d = 1.14$), un incremento porcentual del 27.7% luego en la semifinal (partido 3; $t = -3.24, p = 0.03, d = 1.33$) con un incremento porcentual del 30.3%. Por el contrario, se registró una disminución significativa de testosterona después de la derrota del equipo en la final (partido 4; $t = 3.25, p = 0.03, d = 2.01$) con un descenso porcentual del 36.2%.

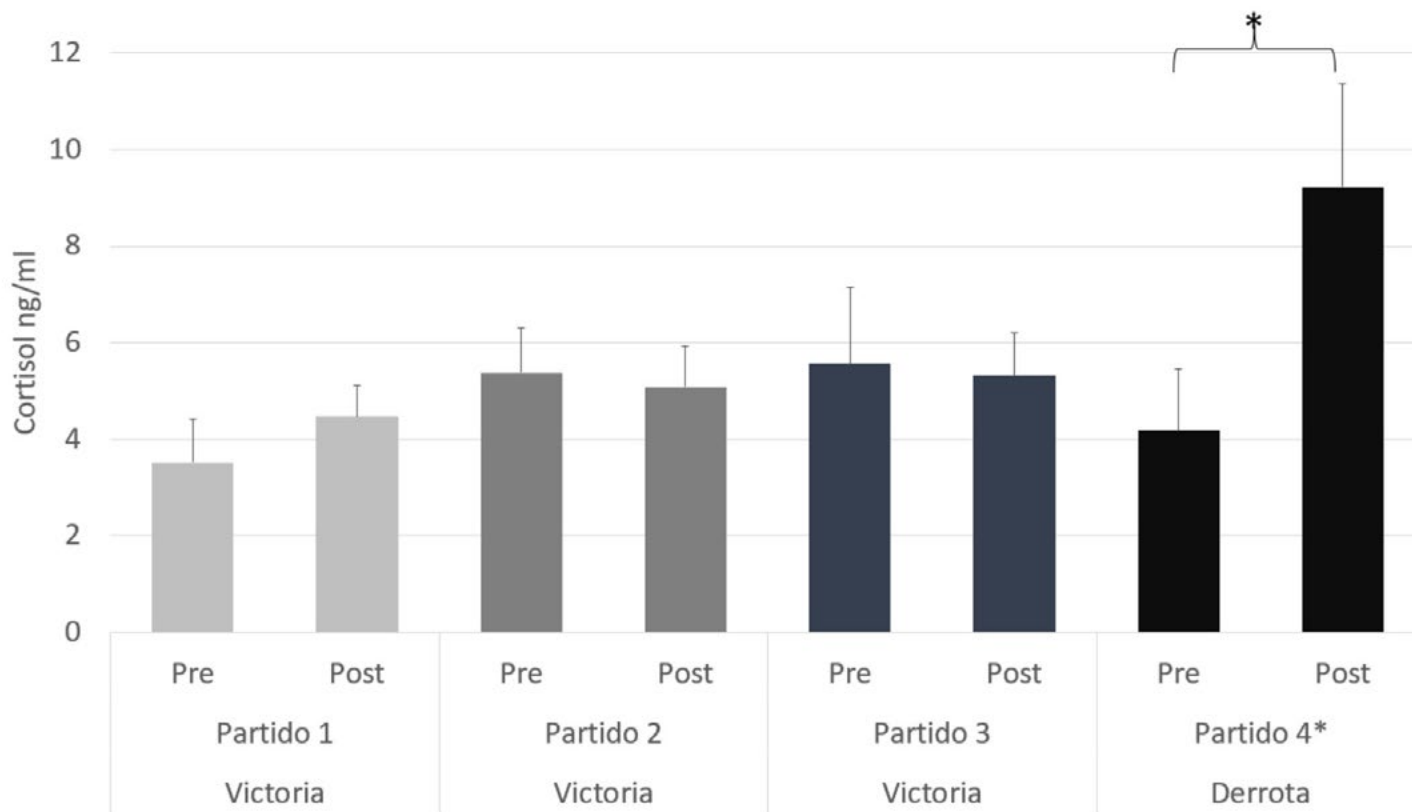
En la Figura 2, se puede observar que no se encontraron diferencias significativas entre los niveles de cortisol pre y post-partido en el encuentro partido 1, 2 y 3, lo que indica que los niveles de cortisol se mantuvieron invariables tras las victorias. Por el contrario, se observó un aumento significativo en los niveles de cortisol después de la derrota en la final (partido 4), con niveles post-partido ($M = 9.2$ ng/ml, $DT = 4.3$) significativamente más altos que los niveles pre-partido

Figura 1. Niveles Medios de Testosterona con Barras de Error Estándar, antes y después de cada Partido



* $p < 0.05$.

Figura 2. Niveles Medios de Cortisol con Barras de Error Estándar antes y después de cada Partido



* $p < 0.05$.

($M = 4.2$ ng/ml, $DT = 2.5$), $t = -9.55$, $p < 0.01$, $d = 3.27$, con un incremento porcentual del 120.8%.

Discusión

Este estudio longitudinal tuvo como objetivo analizar las respuestas hormonales de un equipo profesional de LoL en diferentes tipos de partidos durante una misma temporada, incluyendo un partido amistoso, un encuentro de temporada regular y dos partidos de playoffs. Los resultados revelaron que los niveles de testosterona aumentaron significativamente después de las victorias en partidos oficiales del torneo (es decir, la temporada regular y la semifinal), pero no cambiaron en respuesta a la victoria en el partido amistoso. Por el contrario, los niveles de testosterona disminuyeron significativamente después de la derrota del equipo en la final. Los niveles de cortisol se mantuvieron invariables en todas las victorias, pero mostraron un aumento significativo después de la derrota, lo que sugiere una respuesta hormonal diferencial basada tanto en el resultado del partido como en su relevancia competitiva. Por lo tanto, la hipótesis inicial fue confirmada. Las fluctuaciones hormonales en jugadores profesionales de esports parecen responder al resultado del partido, pero solamente en competiciones oficiales.

Estos hallazgos son coherentes con la postura de otros

estudios en los que los jugadores de esports se asemejan más a atletas de deportes tradicionales que a video jugadores casuales (Carrani et al., 2022), aunque se requieren estudios con un mayor control de variables extrañas y una integración de las variables psicológicas relacionadas con la competición. Como han destacado investigaciones previas (García-Lanzo et al., 2020; Poulus et al., 2020), las exigencias psicológicas que enfrentan los competidores de esports les requieren no solo jugar para divertirse, sino comprometerse con rutinas de entrenamiento estructuradas y prepararse tanto física como mentalmente.

Estudios previos que involucran jugadores de élite de LoL sugieren que los resultados de los partidos pueden influir sobre los estados de ánimo (Mateo-Orcajada et al., 2022), los indicadores de estrés (Leis et al., 2022) y la activación fisiológica (Koshy et al., 2020), alineándose con los resultados observados en el presente estudio. Sin embargo, los hallazgos contrastan con investigaciones anteriores sobre reactividad hormonal en esports que reportaron cambios no significativos en cortisol después de partidos competitivos. Por ejemplo, Schmidt et al. (2020) observaron respuestas de cortisol cuando los jugadores competían por premios monetarios, pero otros estudios con estudiantes o jugadores no profesionales no replicaron este patrón (Gray et al., 2018; Kindermann et al., 2016; Kraemer et al., 2022; Oxford et al., 2010). Estas discrepancias pueden atribuirse tanto a factores individuales (confianza, niveles de

estrés psicológico e importancia percibida del partido), como contextuales (rival, hora y duración de la partida). Cabe destacar que la importancia percibida del partido ha sido mencionada en estudios previos, al influir en los niveles de cortisol en jugadores competitivos de LoL (Mendoza et al., 2021), resaltando la relevancia de la evaluación psicológica en las respuestas fisiológicas al estrés. A diferencia de la mayoría de la literatura existente que se centra en muestras amateur o competiciones simuladas, el presente estudio examinó partidos reales de alta exigencia, incluyendo semifinales y finales, donde la presión competitiva es elevada, aumentando así la probabilidad de reactividad hormonal (Leis y Lautenbach, 2020).

Es importante considerar que la modalidad competitiva (presencial y en línea) podría haber influido en las respuestas hormonales observadas. Muchos jugadores de esports compiten y entrenan principalmente de manera online y tienen menos experiencia en presencial (Mendoza, 2019). Estudios previos sugieren que competir bajo la presencia de público o fans puede ser fuente de estrés e interferir en el rendimiento de los atletas (Epting et al., 2011; Jane, 2023). Sin embargo, los esports se diferencian en que muchas competiciones online son transmitidas mediante plataformas de *streaming*, por lo que los jugadores son conscientes de que su participación está siendo observada por un público. Por otro lado, en competiciones presenciales de esports, las organizaciones toman recaudos para aislar sonoramente a los jugadores para que no puedan recibir ningún *feedback* del público y así no obtener ninguna ventaja competitiva (McIntosh, 2023). Este aislamiento puede provocar que la influencia del público en competiciones presenciales no tenga el mismo impacto que en los deportes tradicionales. Es evidente que se cuenta con muy poca evidencia al respecto y es necesario profundizar este aspecto en futuros estudios.

Además, el estrés, los errores y consecuente derrota en contextos de alta relevancia competitiva puede estar relacionada con un fenómeno conocido como *tilt*, descrito en la literatura de esports como un estado emocional negativo caracterizado por frustración, impulsividad y deterioro del rendimiento posterior (McLinton y Pascale, 2024). Si bien se evaluaron directamente variables psicológicas asociadas al *tilt*, es posible que este fenómeno contribuya a explicar el incremento en los niveles de cortisol observado tras la derrota, así como la disminución de testosterona. Existen herramientas validadas específicamente en jugadores de esports que miden el *tilt* (Bonilla et al., 2024) y la fortaleza mental (Gonzalez Caino et al., 2023), por lo que se recomienda su implementación en futuros estudios.

Limitaciones

Dados los desafíos inherentes asociados con el acceso a equipos profesionales de esports, este estudio está sujeto a limitaciones relacionadas principalmente con el tamaño de la muestra. Si bien los hallazgos son informativos, son específicos del equipo en particular bajo investigación y pueden no generalizarse a poblaciones más amplias, como jugadoras mujeres o diferentes esports. Además, el número limitado de partidos analizados ($N = 4$) restringe aún más el alcance de las conclusiones, al igual que la ausencia de control sobre varias variables de confusión. Es necesario recalcar que en deportes tradicionales, estudios con jugadores competitivos de hockey han encontrado las mismas limitaciones de una muestra muy reducida en una cantidad pequeña de partidos, pero coinciden en sugerir que el resultado de encuentros competitivos son un modulador de los niveles de testosterona y cortisol (Aguilar et al., 2013; Carré, 2009).

Entre las variables psicológicas que pudieron tener un efecto modulador en los niveles hormonales observados está la importancia percibida del partido, un factor psicológico conocido por influir en las respuestas hormonales (Leis et al., 2024a; Mendoza et al., 2021) no fue evaluado, lo que podría haber afectado la variabilidad en la reactividad hormonal observada entre los partidos. Dada la multitud de factores personales (p. ej., sexo, experiencia competitiva, motivación intrínseca) y ambientales (p. ej., estructura del evento, nivel de competencia) que no fueron estandarizados entre las condiciones, los resultados podrían variar en diferentes circunstancias. Por ejemplo, variables como la hora del día, la duración del partido y los resultados de rendimiento subjetivos u objetivos no fueron controladas, a pesar de la evidencia que sugiere su relevancia en la investigación sobre esports y estrés (Leis y Lautenbach, 2020; Sharpe et al., 2023). Sin embargo, esta falta de control sobre variables ambientales es común en estudios de campo, deportes como el tenis o el voleibol no tienen una duración predeterminada en sus partidos y, a pesar de esa variabilidad, las fluctuaciones hormonales se han mantenido relacionadas con el resultado y la importancia del reto competitivo (Booth et al., 1989; Edwards y Kurlander, 2010).

La falta de evaluación de otros constructos psicológicos relevantes también limita nuestra comprensión de la relación entre los procesos de estrés cognitivos y fisiológicos. Por ejemplo, en una revisión sistemática se resaltó la necesidad de profundizar en factores como la motivación, la cohesión de equipo y la experiencia de los jugadores (Gisbert-Pérez et al., 2024). Sin medidas del funcionamiento psicológico, es difícil interpretar en qué medida los cambios hormonales fueron impulsados por mecanismos de

evaluación, compromiso emocional u otras experiencias internas. Finalmente, el enfoque exclusivo en las respuestas hormonales impidió la inclusión de métricas relacionadas con el rendimiento, lo que obstaculiza un análisis más profundo de la relación entre el estrés y los resultados de rendimiento.

Trabajar con un único equipo de élite puede conllevar sesgos ligados a la cultura organizacional y al estilo de entrenamiento, lo que limita la generalización a otras estructuras competitivas. Asimismo, la asignación fija de roles en un equipo de LoL (Top, Jungla, Mid, Support y ADC), podrían influir en la respuesta psicofisiológica. En este estudio no fue posible comparar entre roles por falta de una mayor muestra.

Perspectivas Futuras

Para mejorar nuestra comprensión de cómo el estrés psicofisiológico influye tanto en el rendimiento cognitivo en los esports, futuras investigaciones deberían examinar las respuestas psicológicas y fisiológicas al estrés competitivo (Leis y Lautenbach, 2020). En particular, la incorporación de medidas de evaluación cognitiva promete aportar información valiosa sobre cómo las valoraciones subjetivas, cómo percibir una situación como un desafío vs. una amenaza, moldean las respuestas al estrés y los resultados de rendimiento en contextos de esports (Behnke et al., 2020).

Para ampliar los hallazgos actuales, futuros estudios deberían abordar las limitaciones presentes controlando variables de confusión clave. Factores personales como la experiencia competitiva, la motivación intrínseca y la importancia percibida del partido deberían considerarse junto con variables externas, incluyendo el nivel de competencia y el formato del torneo (Leis y Lautenbach, 2020). Dada la escasa investigación sobre las respuestas hormonales a diferentes tipos de partidos (p. ej., en línea vs. presenciales) y resultados (es decir, victoria vs. derrota), se justifica una mayor investigación para expandir los resultados actuales. Igualmente, deberían incluir muestras más grandes con poder estadístico adecuado y ampliar su alcance a diversos grupos de participantes, incluyendo jugadores de diferentes sexos, niveles de experiencia (p. ej., amateur, semiprofesional) y diversos títulos de esports (p. ej., Counter-Strike: Global Offensive). Aunque el presente estudio no pudo comparar directamente las respuestas hormonales pre-partido entre competiciones en línea y presenciales debido a la variabilidad contextual, futuras investigaciones deberían explorar sistemáticamente cómo estas modalidades competitivas influyen en el funcionamiento fisiológico

y psicológico de los jugadores. Este tipo de trabajo contribuiría a una comprensión más matizada de las demandas y adaptaciones asociadas con diferentes entornos de esports.

Aplicaciones Prácticas

Los hallazgos de este estudio ofrecen varias implicaciones prácticas para los esports. Una mejor comprensión de las respuestas hormonales en diferentes eventos competitivos proporciona información valiosa para entrenadores, psicólogos del deporte, personal médico y los propios jugadores profesionales. Los equipos podrían utilizar estos resultados para iniciar discusiones sobre el manejo del estrés, fomentando un enfoque proactivo hacia los desafíos relacionados con el rendimiento (García-Naveira et al., 2018). Al identificar patrones individuales de reactividad hormonal, los equipos podrían adaptar intervenciones para apoyar el bienestar psicológico de los jugadores y optimizar su rendimiento, particularmente en competiciones de alta exigencia. Evaluaciones hormonales periódicas también podrían ayudar a los entrenadores a crear perfiles individualizados de los jugadores, ofreciendo información sobre cómo responden a diversos escenarios competitivos. Estos datos podrían guiar ajustes en la intensidad del entrenamiento, horarios de descanso o preparación psicológica, mejorando tanto la salud como los resultados de rendimiento (García-Naveira y Zarceño, 2022).

Dado el papel de la evaluación subjetiva de la importancia del partido en las respuestas al estrés, el establecimiento de metas puede mejorar la motivación y el rendimiento. Las metas de proceso tienen mayor impacto en comparación con las metas de rendimiento y resultado (Williamson et al., 2022). Además, las intervenciones que ayudan a los jugadores a reflexionar sobre sus evaluaciones cognitivas y respuestas emocionales ante la competición muestran resultados prometedores. Por ejemplo, investigaciones sobre intervenciones en el *mindset* han demostrado un efecto positivo en los resultados (Behnke et al., 2024), con Sharpe et al. (2023) incluso mostrando un impacto positivo en el rendimiento. Para los entrenadores, estas intervenciones pueden orientar el diseño de estrategias de preparación más efectivas y, para los propios jugadores, ofrecen herramientas para gestionar mejor la presión competitiva.

En línea con hallazgos recientes (Leis et al., 2024b), en este estudio se ha observado la relación del resultado en las respuestas al estrés. Diferentes estudios han señalado que entrenadores y psicólogos del deporte deberían brindar a los jugadores oportunidades para reflexionar y

procesar estas experiencias, ofreciendo orientación individualizada para manejar las emociones de manera efectiva (García-Naveira, 2019). Desde la perspectiva médica, este conocimiento permite prevenir riesgos asociados al estrés crónico; desde la perspectiva del jugador, facilita la implementación de estrategias personales de afrontamiento.

Conclusión

El presente estudio ofrece información inicial sobre los patrones neuroendocrinos en un grupo poco estudiado como los jugadores profesionales de esports. Al analizar las respuestas hormonales de un equipo a lo largo de diferentes fases de una competición, se ha encontrado evidencia congruente con estudios previos que postulan que las respuestas psicofisiológicas de los jugadores de esports son más cercanas a las de atletas que a las de *gamers* recreacionales.

En conjunto, los resultados sugieren que los niveles de testosterona y cortisol en jugadores profesionales de esports de este estudio están modulados por el resultado de los partidos en competiciones oficiales. Se observó que los participantes elevaron sus niveles de testosterona al salir victoriosos en partidos de liga, por otro lado, elevaron sus niveles de cortisol al perder. Una explicación coherente con estudios previos es que la participación en competiciones oficiales de esports puede funcionar como fuente de motivación y estrés, desencadenando respuestas fisiológicas que difieren de las observadas en el partido amistoso.

Es necesario recalcar que, al ser un estudio de campo, los resultados deben ser interpretados con precaución, ya que hubo algunas variables no controladas. Por lo tanto, para poder determinar la verdadera influencia del resultado de una competición y la importancia percibida del partido, hace falta una investigación más profunda. Variables psicológicas como las expectativas, la motivación, la experiencia o el *tilt*; al mismo tiempo que variables contextuales como el tipo de sport, la modalidad (presencial u online), el descanso o el horario de juego, deben ser exploradas en futuros estudios para conseguir una visión más clara sobre su relación con las respuestas hormonales.

Al investigar diversos perfiles de jugadores y contextos competitivos, futuros estudios podrían ayudar a optimizar intervenciones para el manejo del estrés, mejorando tanto el bienestar psicológico como los resultados de rendimiento en jugadores profesionales. Intervenciones personalizadas basadas en patrones individuales de reactividad hormonal podrían mejorar el bienestar psicológico y el rendimiento de los jugadores, particularmente durante competiciones de alta exigencia.

Referencias

- Abad-Tortosa, D., Alacreu-Crespo, A., Costa, R., Salvador, A. y Serrano, M. Á. (2017). Sex differences in autonomic response and situational appraisal of a competitive situation in young adults. *Biological Psychology*, 126, 61-70. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2017.04.008>
- Acebes-Sánchez, J., García-Naveira, A. y García Merino, S. (2023). Factores de entrenamiento en esports: una revisión sistemática. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, 48, 889-893. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.95260>
- Aguilar, R., Jiménez, M. y Alvero-Cruz, J. R. (2013). Testosterone, cortisol and anxiety in elite field hockey players. *Physiology & Behavior*, 119, 38-42. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.05.043>
- Behnke, M., Gross, J. J. y Kaczmarek, L. D. (2020). The role of emotions in esports performance. *Emotion*, 22(5), 1059-1070. <https://doi.org/10.1037/emo0000903>
- Behnke, M., Lakens, D., Petrova, K., Chwilkowska, P., Bialek, S. J., Kłoskowski, M., Krzyżaniak, W., Maciejewski, P., Kaczmarek, L. D., Szymański, K., Jamieson, J. P. y Gross, J. J. (2024). *Applying a synergistic mindsets intervention to an esports context*. *Royal Society Open Science*, 11(6), Artículo 240691. <https://doi.org/10.1098/rsos.240691>
- Bonilla, I., Chamorro, A., Birch, P., Sharpe, B. T., Martín-Castellanos, A., Muriarte, D. y Ventura, C. (2024). Conceptualization and validation of the TILT questionnaire: Relationship with IGD and life satisfaction. *Frontiers in Psychology*, 15, Artículo 1409368. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1409368>
- Booth, A., Shelley, G., Mazur, A., Tharp, G. D. y Kittok, R. J. (1989). Testosterone, and winning and losing in human competition. *Hormones and Behavior*, 23(4), 556-571. [https://doi.org/10.1016/0018-506x\(89\)90042-1](https://doi.org/10.1016/0018-506x(89)90042-1)
- Carrani, L. M., Baena-Riera, A., Altarriba-Bartés, A., Gil-Puga, B., Piedra, A., Piniés-Penadés, G., Casals, M. y Peña, J. (2022). Are esports players comparable to traditional athletes? A cross-sectional study. *Aloma*, 40(2), 83-92. <https://doi.org/10.51698/aloma.2022.40.2.83-92>
- Carré, J. M. (2009). No place like home: Testosterone responses to victory depend on game location. *American Journal of Human Biology*, 21(3), 392-394. <https://doi.org/10.1002/ajhb.20867>
- Chaput, J. P., Visby, T., Nyby, S., Klingenberg, L., Gregersen, N. T., Tremblay, A. y Sjodin, A. (2011). Video game playing increases food intake in adolescents: A randomized crossover study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 93(6), 1196-1203. <https://doi.org/10.3945/ajcn.110.008680>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Diametra (s.f.). *Direct immunoenzymatic determination of Estradiol in saliva*. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=e9001e33e427ae69ad96cd-002172021d62e804b2>
- Dubberke, A., Seipelt C. y Hellhammer J. (s.f.). *Comparing cortisol levels of saliva samples collected with the passive drool collection method with the Salivette® cortisol*. Sarstedt. https://www.sarstedt.com/fileadmin/user_upload/Mediocenter/Studien/Studie_neu/WP_001_Salivette_R_Cortisol_1021_01.pdf

- Edwards, D. A. y Kurlander, L. S. (2010). Women's intercollegiate volleyball and tennis: Effects of warm-up, competition, and practice on saliva levels of cortisol and testosterone. *Hormones and Behavior*, 58(4), 606-613. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2010.06.015>
- Epting, L. K., Riggs, K. N., Knowles, J. D. y Hanky, J. J. (2011). Cheers vs. Jeers: Effects of audience feedback on individual athletic performance. *North American Journal of Psychology*, 13(2), Artículo 299.
- Fernández-Fernández, J., Boullosa, D. A., Sanz-Rivas, D., Abreu, L., Filaire, E. y Mendez-Villanueva, A. (2015). Psychophysiological stress responses during training and competition in young female competitive tennis players. *International Journal of Sports Medicine*, 36(01), 22-28. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1384544>
- Filaire, E., Alix, D., Ferrand, C. y Verger, M. (2009). Psychophysiological stress in tennis players during the first single match of a tournament. *Psychoneuroendocrinology*, 34(1), 150-157. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2008.08.022>
- Gaab, J., Rohleder, N., Nater, U. M. y Ehlert, U. (2005). Psychological determinants of the cortisol stress response: The role of anticipatory cognitive appraisal. *Psychoneuroendocrinology*, 30(6), 599-610. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2005.02.001>
- García-Lanzo, S. y Chamarro, A. (2018). Basic psychological needs, passion, and motivations in amateur and semi-professional eSports players. *Aloma*, 36(2), 59-68. <https://doi.org/10.51698/aloma.2018.36.2.59-68>
- García-Lanzo, S., Bonilla, I. y Chamarro, A. (2020). The psychological aspects of electronic sports: Tips for sports psychologists. *International Journal of Sport Psychology*, 51(6), 1-0. <https://doi.org/10.7352/IJSP.2020.51.613>
- García-Naveira, A. (2019). MAD Lions Esports Club: experiencia profesional del psicólogo del deporte. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y el Ejercicio Físico*, 4, Artículo e7. <https://doi.org/10.5093/rpadef2019a6>
- García-Naveira, A., Jiménez, M., Teruel, B. y Suárez, A. (2018). Beneficios cognitivos, psicológicos y personales del uso de los videojuegos y esports: una revisión. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y al Ejercicio Físico*, 3, Artículo e16. <https://doi.org/10.5093/rpadef2018a15>
- García-Naveira, A. y Zarceño, E. L. (2022). Factores psicológicos y crisis de resultados en un equipo profesional de esports. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y el Ejercicio Físico*, 7(1), Artículo e6. <https://doi.org/10.5093/rpadef2022a3>
- Gisbert-Pérez, J., García-Naveira, A., Martí-Vilar, M. y Acebedes-Sanchez, J. (2024). Key structure and processes in esports teams: A systematic review. *Current Psychology*, 43, 20355-20374. <https://doi.org/10.1007/s12144-024-05858-0>
- Gonzalez Caino, P. C., Resett, S. y Moreno, J. E. (2023). Evidencias de validez de una escala de fortaleza mental en jugadores de deportes electrónicos de la Argentina. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 23(3). <https://doi.org/10.6018/cpd.492841>
- Gray, P. B., Vuong, J., Zava, D. T. y 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>
- Haneishi, K., Fry, A. C., Moore, C. A., Schilling, B. K., Li, Y. y Fry, M. D. (2007). Cortisol and stress responses during a game and practice in female collegiate soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(2), 583-588. <https://doi.org/10.1519/R-20496.1>
- Jane, W. J. (2023). Hot hand or choking under pressure – Evidence from professional basketball. *Kyklos*, 76(2), 223-254. <https://doi.org/10.1111/kykl.12326>
- Jin, D. Y. y Besombes, N. (2024). Global History of Esports. In S. E. Jenny, N. Besombes, T. Brock, A. C. Cote y T. M. Scholz, *Routledge Handbook of Esports* (p. 19-29). Routledge.
- Kindermann, H., Javor, A. y Reuter, M. (2016). Playing counter-strike versus running: The impact of leisure time activities and cortisol on intermediate-term memory in male students. *Cognitive Systems Research*, 40, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2016.01.002>
- Koshy, A., Cironis, L., McVey, M., Sousa, A., Ahmad, S. L., Hassan, T., Yuen, K., Douris, P. C., Zwibel, H. y DiFrancisco-Donoghue, J. (2020). An observation of common physiological parameters during esports activity. *International Journal of Esports*, 1(1).
- Kraemer, W. J., Caldwell, L. K., Post, E. M., Beeler, M. K., Emerson, A., Volek, J. S. y Onate, J. A. (2022). Arousal/stress effects of "overwatch" eSports game competition in collegiate gamers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(10), 2671-2675. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004319>
- Lautenbach, F. y Laborde, S. (2016). The influence of hormonal stress on performance. En M. Raab, B. H. Lobinger, S. Hoffmann, A. Pizzera, & S. Laborde (Eds.), *Performance psychology* (pp. 315-328). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803377-7.00019-3>
- Lautenbach, F. y Lobinger, B. H. (2018). Cortisol predicts performance during competition: Preliminary results of a field study with elite adolescent taekwondo athletes. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 43, 275-280. <https://doi.org/10.1007/s10484-018-9406-4>
- Leis, O. y Lautenbach, F. (2020). Psychological and physiological stress in non-competitive and competitive esports settings: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise*, 51, Artículo 101738. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101738>
- Leis, O., Lautenbach, F., Birch, P. D. y Elbe, A. M. (2022). Stressors, associated responses, and coping strategies in professional esports players: A qualitative study. *International Journal of Esports*, 1(1).
- Leis, O., Praisan, G., Pedraza-Ramirez, I., Sharpe, B. T., Laborde, S. y Lautenbach, F. (2024a). Exploratory study of psychophysiological stress in esports: Training and competition in professional League of Legends. *Journal of Electronic Gaming and Esports*, 2(1). <https://doi.org/10.1123/jege.2024-0033>
- Leis, O., Sharpe, B. T., Pelikan, V., Fritsch, J., Nicholls, A. R. y Poulus, D. (2024b). Stressors and coping strategies in esports: A systematic review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1-31. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2024.2386528>
- Mateo-Orcajada, A., Abenza-Cano, L. y Vaquero-Cristóbal, R. (2022). Analyzing the changes in the psychological profile of professional League of Legends players during competition. *Computers in Human Behavior*, 126, Artículo 107030. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107030>
- Mazur, A., Booth, A. y Dabbs Jr, J. M. (1992). Testosterone and chess competition. *Social Psychology Quarterly*, 51(1), 70-77. <https://doi.org/10.2307/2786687>

- McIntosh, J. (2023). *Why do esports players wear two headsets in tournaments?* <https://blog.ggcircuit.com/why-do-esports-players-wear-two-headsets-in-tournaments>
- McLinton, S. S. y Pascale, S. J. (2024). Tilt in esports: Understanding the phenomenon in new digital contexts. *Computers in Human Behavior Reports*, 14, Artículo 100425. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100425>
- Mendoza, G. (2019). El trabajo psicológico online con equipos de esports: experiencias en Vodafone Giants. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y el Ejercicio Físico*, 4, Artículo e5. <https://doi.org/10.5093/rpadef2019a5>
- Mendoza, G., Clemente-Suárez, V. J., Alvero-Cruz, J. R., Rivilla, I., García-Romero, J., Fernández-Navas, M. y 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), Artículo 2893. <https://doi.org/10.3390/ijerph18062893>
- Mendoza, G., Jiménez, M., García-Romero, J., García-Bastida, J., Rivilla, I., Carrillo de Albornoz-Gil, M. y Alvero-Cruz, J. R. (2020). Challenging the top player: A preliminary study on testosterone response to an official chess tournament. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), Artículo 1204. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041204>
- Mora-Cantalops, M. y Sicilia, M. Á. (2018). MOBA games: A literature review. *Entertainment Computing*, 26, 128-138. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2018.02.005>
- Oliveira G. y Oliveira, R. (2014) Androgen responsiveness to competition in humans: The role of cognitive variables. *Neuroscience and Neuroeconomics*, 3, 19-32. <https://doi.org/10.2147/NAN.S55721>
- Oxford, J., Ponzi, D. y Geary, D. C. (2010). Hormonal responses differ when playing violent video games against an ingroup and outgroup. *Evolution and Human Behavior*, 31(3), 201-209. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2009.07.002>
- Palanichamy, T., Sharma, M. K., Sahu, M. y Kanchana, D. M. (2020). Influence of esports on stress: A systematic review. *Industrial Psychiatry Journal*, 29(2), Artículo 191. https://doi.org/10.4103/ipj.ipj_195_20
- Pedraza, I., Musculus, L., Raab, M. y 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>
- Pluss, M. A., Novak, A. R., Bennett, K. J., McBride, I., Panchuk, D., Coutts, A. J. y Fransen, J. (2022). Examining the game-specific practice behaviors of professional and semi-professional esports players: A 52-week longitudinal study. *Computers in Human Behavior*, 137, Artículo 107421. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107421>
- Poulus, D., Coulter, T. J., Trotter, M. G. y Polman, R. (2020). Stress and coping in esports and the influence of mental toughness. *Frontiers in Psychology* 11, Artículo 628. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00628>
- Poulus, D., Coulter, T. J., Trotter, M. G. y Polman, R. (2022). Longitudinal analysis of stressors, stress, coping and coping effectiveness in elite esports athletes. *Psychology of Sport and Exercise*, 60, Artículo 102093. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2021.102093>
- Poulus, D. R., Sharpe, B. T., Jackman, P. C., Swann, C. y Bennett, K. J. (2024). Defining elite esports athletes: A scoping review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1-36. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2024.2386531>
- Pulopulos, M. M., Baeken, C. y De Raedt, R. (2020). Cortisol response to stress: The role of expectancy and anticipatory stress regulation. *Hormones and Behavior*, 117, Artículo 104587. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2019.104587>
- Riot Games. (2016). *¿Qué es League of Legends?* <http://gameinfo.euw.leagueoflegends.com/es/game-info/get-started/what-is-lol/>
- Salvador, A. y Costa, R. (2009). Coping with competition: Neuroendocrine responses and cognitive variables. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 33(2), 160-170. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2008.09.005>
- Schmidt, S. C., Gnam, J. P., Kopf, M., Rathgeber, T. y Woll, A. (2020). The influence of cortisol, flow, and anxiety on performance in E-sports: A field study. *BioMed Research International*, 2020, Artículo 9651245. <https://doi.org/10.1155/2020/9651245>
- Sharpe, B. T., Besombes, N., Welsh, M. R. y Birch, P. D. (2023). Indexing esports performance. *Journal of Electronic Gaming and Esports*, 1(1), 1-13. <https://doi.org/10.1123/jege.2022-0017>
- Souza, R. A., Beltran, O. A., Zapata, D. M., Silva, E., Freitas, W. Z., Junior, R. V. y Higino, W. P. (2019). Heart rate variability, salivary cortisol and competitive state anxiety responses during pre-competition and pre-training moments. *Biology of Sport*, 36(1), 39-46. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2018.78905>
- Taylor, T. L. (2012). *Raising the stakes: E-sports and the professionalization of computer gaming*. MIT Press.
- van Paridon, K. N., Timmis, M. A., Nevison, C. M. y Bristow, M. (2017). The anticipatory stress response to sport competition; a systematic review with meta-analysis of cortisol reactivity. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 3(1), Artículo e000261. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2017-000261>
- Williamson, O., Swann, C., Bennett, K. J. M., Bird, M. D., Goddard, S. G., Schweickle, M. J. y Jackman, P. C. (2022). The performance and psychological effects of goal setting in sport: A systematic review and meta-analysis. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 17(2), 1050-1078. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2022.2116723>
- World Medical Association. (2013). Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191-2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>