



Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Carrera de Medicina

Año 2025

Trabajo Final de Carrera (Tesis)

“Impacto del Síndrome de Túnel Carpiano en Jugadores Profesionales de eSports: Análisis de Riesgos y Estrategias de Prevención”.

Alumno:

DELFINA ISNALDI

Delfina.Isnaldi@Alumnos.uai.edu.ar

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad Abierta Interamericana

Tutor:

MARISA CATALANO

Marisacatalano@fibertel.com.ar

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad Abierta Interamericana

Agradecimientos:

A mi familia, que me sostuvo y acompañó a lo largo de cada etapa de este camino. Gracias por recordarme que una nota no define a una persona y por estar ahí, celebrando cada logro. A mi hermana Victoria, mi cuñada Alejandra y a mi mejor amiga Constanza, compañeras de incontables mates y distracciones que me ayudaron en momentos de estrés. Las amo.

A mis facuamigos con quienes la carrera fue mucho más divertida de lo que esperaba. Especialmente a Sophi, Mili y Fede, mis cómplices de incontables madrugadas de estudio, practicas, un sinfín de apuntes y muchas risas. ¡Gracias por los resúmenes!

A los pipis de Córdoba, que, pese a la distancia estuvieron ahí para brindarme su apoyo incondicional.

Mención especial a mis perros: Lola, Tibby y Ozzy, que supieron consolarme en momentos difíciles.

Al Lic. Daniel Clavel y a la Lic. Marisa Catalano, así como a todo su equipo de cátedra, por su guía y enseñanzas. Al Lic. Cesar Martínez por la calidez y paciencia que me tuvo siempre. Gracias a ellos me enamore de mi profesión.

Por último, a todos los jugadores y amigos que formaron parte de este proyecto. Sin su disposición y colaboración, esta tesis no habría sido posible.

“Impacto del Síndrome de Túnel Carpiano en Jugadores Profesionales de eSports: Análisis de Riesgos y Estrategias de Prevención”.

“Impact of Carpal Tunnel Syndrome on Professional eSports Players: Risk Analysis and Prevention Strategies.”

Autores: Isnaldi D, Catalano M.

Resumen

Introducción: Los eSports, conocidos como deportes electrónicos, han crecido significativamente en los últimos años, transformándose en una actividad competitiva global que atrae a millones de jugadores y espectadores. Sin embargo, esta modalidad de competencia y entrenamiento prolongado repetitivo frente a pantallas ha generado preocupaciones sobre la salud física de los jugadores. Particularmente en relación con el síndrome del túnel carpiano (STC) **Ojetivos:** Analizar la prevalencia y severidad del STC en jugadores de eSports de Argentina, evaluar los factores de riesgo asociados (postura, técnica de agarre del mouse, horas de juego) y evaluar las estrategias de prevención utilizadas. **Material y métodos:** Se llevó a cabo un estudio transversal con sesenta participantes (profesionales y semiprofesionales) que competían en torneos de eSports o jugaban más de seis horas diarias. Se realizaron encuestas, tanto virtuales como presenciales, en eventos de gaming. Se recolectaron datos sobre sintomatología relacionada con el STC, horas de juego, postura y métodos de prevención empleados. **Resultados:** Se identificó una alta prevalencia de síntomas: el 42% de los encuestados reportó hormigueo en las manos y un 30% manifestó dolor en la muñeca. Además, el 64% utiliza principalmente la muñeca para desplazar el mouse y el 67% mantiene la cabeza en antepulsión durante las sesiones de juego. En contraste, solo el 23% practicaba estrategias preventivas específicas, como pausas activas o estiramientos regulares. **Conclusiones:** Los hallazgos evidencian la necesidad de protocolos de prevención y rehabilitación adaptados a las exigencias de los eSports, con énfasis en la corrección postural, la ergonomía y la educación de los jugadores. **Palabras claves:** eSports, síndrome del túnel carpiano, ergonomía, videojuegos, prevención, Argentina.

Abstract

Introduction: Electronic sports (eSports) have experienced significant global growth, becoming a competitive activity that attracts millions of players and spectators. However, the prolonged and repetitive nature of training in front of screens has raised concerns about players' physical health, particularly regarding carpal tunnel syndrome (CTS). **Objectives:** To analyze the prevalence and severity of CTS among Argentine eSports players, assess associated risk factors (posture, mouse grip technique, gaming hours), and examine the preventive strategies they adopt. **Materials and Methods:** A cross-sectional study was conducted with 60 professional or semi-professional participants who either competed in eSports tournaments or played more than six hours per day. Data were collected via online and on-site surveys during gaming events, gathering information on CTS-related symptoms, gaming hours, posture, and prevention methods employed. **Results:** A high prevalence of symptoms was identified: 42% of respondents reported hand tingling, and 30% reported wrist pain. Moreover, 64% used primarily the wrist for mouse movement, and 67% kept their head in a forward-leaning position during gaming. In contrast, only 23% practiced specific preventive measures such as regular breaks or stretching exercises. **Conclusions:** The findings highlight the need for tailored prevention and rehabilitation protocols suited to the demands of eSports, emphasizing postural correction, ergonomics, and player education.

Keywords: eSports, carpal tunnel syndrome, ergonomics, prevention, video gamers, Argentina.

Introducción

Los **eSports**, o deportes electrónicos, han experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años, consolidándose como una disciplina profesional que atrae a millones de jugadores y espectadores en todo el mundo. Estas competencias, organizadas en ligas y torneos, generaron un ecosistema profesional con jugadores que dedican largas horas al entrenamiento y la competencia, al igual que en los deportes tradicionales. Equipos de renombre como 9z Team, Leviatán, KRU Visa y Furious Gaming posicionaron a Argentina como un país competitivo en la escena global. Según datos de la Asociación de Deportes y Videojuegos de Argentina (DEVA), el crecimiento de los eSports se ha manifestado en el registro de aproximadamente 8000 equipos en los últimos dos años, evidenciando un continuo crecimiento y desarrollo en la región (3).

Los jugadores profesionales de eSports suelen especializarse en distintos géneros de videojuegos, como estrategia en tiempo real (Starcraft 2), disparos en primera persona (Valorant, Counter-Strike), y MOBAs (League of Legends, Dota 2).

Los jugadores profesionales de eSports suelen especializarse en distintos géneros de videojuegos, como estrategia en tiempo real (Starcraft 2), disparos en primera persona (Valorant, Counter-Strike) y MOBAs (League of Legends, Dota 2) (1,2). Si bien estos títulos presentan mecánicas distintas, todos requieren

rápidos reflejos, precisión y un alto grado de repetitividad en los movimientos de la mano y la muñeca.

Debido a la gran exigencia de estas competencias, los jugadores suelen dedicar entre 10 y 15 horas diarias a la práctica, combinando entrenamientos, torneos y transmisiones en vivo a través de plataformas como Twitch y YouTube (1). A través de estas plataformas, los jugadores pueden no solo demostrar su habilidad, sino también interactuar con sus seguidores en tiempo real. En países como Corea del Sur, Estados Unidos, y China, los eSports se han consolidado como una parte de la cultura popular, con jugadores de renombre que alcanzan el estatus de celebridades y compiten en estadios llenos de aficionados.

A pesar del auge de esta disciplina, el impacto en la salud de los jugadores ha sido poco explorado en comparación con otros deportes. Muchos de ellos sufren dolencias musculoesqueléticas que no solo pueden afectar su rendimiento en competiciones, sino que también impactan negativamente en su calidad de vida (4,5).

Entre los problemas más comunes que enfrentan, se encuentra el **síndrome del túnel carpiano (STC)**, causado por la compresión del nervio mediano al pasar por el túnel carpiano en la muñeca. Este síndrome puede provocar dolor, debilidad y entumecimiento en las manos y muñecas, afectando significativamente el rendimiento del jugador (8,9). Estudios recientes realizados entre jugadores argentinos

muestran una prevalencia significativa de dolencias en la muñeca. El 28% experimentó un dolor leve a moderado, el 32% sufrió dolor moderado a severo, y otro 32% indicó experimentar dolor severo (3). Basoudan et al. señalan que el uso repetitivo de dispositivos como el teclado y el mouse gaming, más la combinación de altas exigencias competitivas y largas horas de práctica genera una carga mecánica significativa en manos y muñecas.

Más allá del tiempo de exposición, las diferencias en las técnicas de manejo del mouse y la cantidad de movimientos juegan un rol clave. La frecuencia de movimientos de un jugador profesional es notablemente alta, alcanzando aproximadamente 10 movimientos por segundo, lo que equivale a 500-600 acciones por minuto. Esta carga es casi tres veces mayor que la de los trabajadores de oficina, quienes realizan entre 130 y 180 acciones por minuto (8). Si bien no se comprobó que la duración total de juego tenga una correlación directa con la presencia de síntomas del síndrome del túnel carpiano, sí existe una relación entre la distancia total recorrida por el mouse y la aparición de síntomas (9). Este hallazgo sugiere que los jugadores que utilizan sensibilidades bajas en el mouse al recorrer mayores distancias con la mano enfrentan un mayor riesgo de estrés mecánico en la articulación. Además, se ha observado que un aumento en la distancia recorrida por el mouse está asociado con fatiga neuromuscular y una disminución en la precisión del juego.

Estas diferencias en la mecánica de movimiento se reflejan en dos estilos principales de juego: los "jugadores de brazo", que utilizan el codo para mover el mouse con menor sensibilidad, y los "jugadores de muñeca", que realizan movimientos rápidos y precisos con la muñeca, aumentando el estrés en esta articulación.(9) A su vez, cada técnica de manejo se asocia con diferentes tipos de agarre del mouse (**ver imagen 1**). El "palm grip", el más cómodo, permite que toda la mano descansa sobre el ratón; el "fingertip grip", utilizado por jugadores experimentados, favorece la precisión; y el "claw grip", el más exigente a nivel mecánico, es común en niveles competitivos por su rapidez de respuesta. Entre estos estilos, los jugadores de muñeca presentan un mayor riesgo de desarrollar síndrome del túnel carpiano (STC).



Imagen 1: Diferentes estilos de agarre del ratón: 'Claw grip', 'Fingertip grip' y 'Palm grip'

Por otro lado, las condiciones ergonómicas de los jugadores de eSports difieren de las de un entorno de oficina. Mientras que en trabajos administrativos se fomenta el uso de mobiliario ergonómico y pausas activas, los jugadores profesionales personalizan su espacio sin siempre considerar su impacto en la salud musculoesquelética. El uso de teclados mecánicos elevados y mouse gaming puede favorecer posiciones de muñeca extendida, aumentando la compresión del nervio mediano (7). A su vez, la inclinación cervical hacia adelante, común entre los jugadores, puede comprimir las raíces del plexo braquial, generando irradiación del dolor hacia el brazo y exacerbando los síntomas del STC.

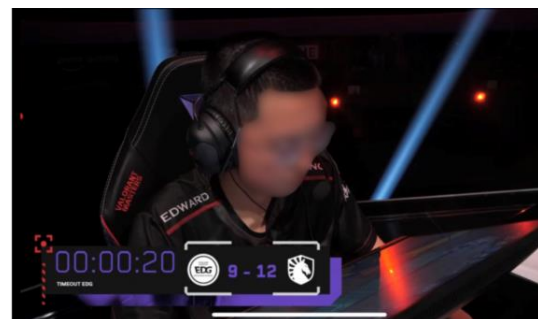


Imagen 3: jugador profesional inclinado hacia el monitor a una altura inapropiada.

Dado que el rendimiento competitivo en los eSports exige velocidad, precisión y resistencia física, la prevención y tratamiento del STC en esta población debe diferenciarse del utilizado en trabajadores de oficina. Los atletas profesionales requieren un enfoque especializado que contemple no solo la recuperación de lesiones, sino también la optimización del rendimiento. Esto implica desarrollar programas de rehabilitación que consideren su régimen de entrenamiento, la mecánica de sus movimientos y la urgencia de volver a la competencia, garantizando así una

recuperación efectiva sin comprometer su desempeño a largo plazo.

Este estudio tiene como objetivo analizar la prevalencia y severidad del STC en jugadores de eSports en Argentina, explorando los factores de riesgo asociados y las estrategias utilizadas para manejar los síntomas, con el fin de proporcionar recomendaciones para la mejora de la salud y el rendimiento en este grupo de atletas.

Método y diseño de estudio

Este estudio se diseñó como una investigación de cohorte transversal, con el objetivo de analizar la prevalencia y severidad de los síntomas del síndrome del túnel carpiano (STC) en jugadores profesionales de eSports en Argentina.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante una encuesta administrada en dos modalidades. Modalidad online, a través de plataformas digitales como Discord, Twitch, Twitter y comunidades de equipos de eSports. Por otro lado, la modalidad presencial, que se realizó durante eventos de gaming, lo que posibilitó la observación directa de la postura de los jugadores en plena competencia.

La muestra estuvo conformada por sesenta jugadores, incluyendo profesionales y semiprofesionales que compiten en torneos de eSports o que presentan hábitos de juego extensos con más de 5 horas diarias de actividad, ya sea en competencia profesional, streaming o práctica intensiva; presencia de sintomatología compatible con el STC, independientemente de un diagnóstico clínico previo; edad mínima de 16 años y uso exclusivo de PC gaming como plataforma de juego.

Por otro lado, se excluyeron aquellos participantes que no completaran el formulario en su totalidad, ya que la falta de respuestas podría comprometer la calidad del análisis.

Análisis de datos

Los datos obtenidos fueron procesados mediante estadística descriptiva para analizar la prevalencia y severidad del síndrome del túnel carpiano (STC) en jugadores de eSports en Argentina. Se calcularon frecuencias absolutas y

relativas para variables categóricas como la presencia de síntomas, el tipo de agarre del mouse y la postura durante el juego. Asimismo, se emplearon medidas de tendencia central y dispersión (media, mediana y desviación estándar) para describir la intensidad del dolor y la cantidad de horas de juego diarias.

Para evaluar posibles asociaciones entre variables, se utilizaron métodos de análisis exploratorio. Los datos fueron procesados con el software SPSS y Microsoft Excel, asegurando un enfoque sistemático y fiable para la interpretación de los resultados. Se estableció un nivel de significancia de $p < 0.05$, con el objetivo de identificar patrones relevantes en la sintomatología reportada y los factores de riesgo asociados.

Diseño de la Submuestra de Observación Directa a jugadores profesionales

Además de la encuesta aplicada, se seleccionó una submuestra de veinte participantes para realizar observación directa durante dos eventos presenciales de gaming (AGS y TDJFest).

Criterios de selección: El criterio de elección incluyó a jugadores que practicaban más de 5 horas diarias y aquellos que presentaban síntomas de severidad moderada a alta ($\geq 4/10$ en la escala de dolor).

Procedimiento de observación: Cada jugador fue monitoreado durante una partida de entre veinte y cuarenta minutos. Se elaboró una ficha de registro para anotar variables clave:

1. Postura de la cabeza (antepulsión, neutra, retropulsión).
2. Estilo de juego (Muñeca, Brazo, Mixto).
3. Tipo de agarre del mouse utilizado (palm, claw, fingertip).
4. Prevención (Pausa activa, estiramiento, ninguno)

Resultados

Si bien la literatura tiende a asociar el profesionalismo en eSports con cargas de entrenamiento superiores a 8 horas diarias, en nuestro estudio el 57% de los participantes se concentró en el rango de 5-6 horas de práctica, mientras que el 43% sí superó las 8 horas.

El estudio revela una alta prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en jugadores de esports, con una clara incidencia de molestias en las manos y muñecas. Donde el 42% de los jugadores experimentó hormigueo en las manos y un 30% dolor en la muñeca. En cuanto al entumecimiento en la muñeca solo un 23% refirió padecerlo. Asimismo, el 23% indicó entumecimiento en la muñeca, seguido por el 20% que señaló entumecimiento en los dedos. Por otro lado, el 17% refirió dolor en las manos, mientras que ningún jugador reportó debilidad para agarrar objetos.



Ilustración 1 Síntomas Experimentados

En cuanto a las áreas afectadas, los datos muestran que el 33% de los encuestados indicó que los síntomas se presentaban en una sola mano, mientras que el 25% señaló que ambas manos estaban comprometidas. Específicamente, el 30% reportó molestias en la muñeca derecha, el 16% en la muñeca izquierda y el 11% desde la muñeca hasta el codo. No se registraron síntomas que se extendieran más allá del codo.

En términos de severidad, el 43% de los encuestados calificó sus síntomas como leves (0 a 3), el 30% como moderados (4 a 7) y el 27% como severos (7 a 10). Respecto a la frecuencia, el 42% indicó que los síntomas aparecían semanalmente, mientras que el 38% reportó una frecuencia menor (mensual o rara vez), y el 13% los sufría diariamente.

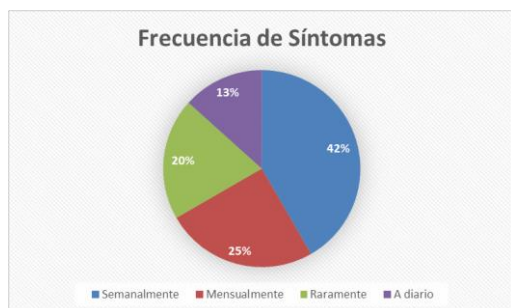


Ilustración 1 Frecuencia de Síntomas

El estilo de juego influye considerablemente en la aparición de estos síntomas. El 64% de los jugadores utiliza predominantemente la muñeca para mover el mouse, mientras que el 28% combina el movimiento de muñeca y brazo, y solo el 8% emplea principalmente el brazo. Este hallazgo resalta el impacto del uso repetitivo de la muñeca en la sobrecarga muscular y en la predisposición a lesiones. Además, la postura adoptada por los jugadores durante el juego revela una tendencia preocupante: el 67% mantiene la cabeza en antepulsión, el 28% en posición neutra y solo el 5% en retropulsión.



Ilustración 2 Estilo de juego

El análisis del equipamiento utilizado evidencia que el 80% de los jugadores usa teclados mecánicos y un 43% sillas ergonómicas.

A pesar de la alta prevalencia de síntomas musculoesqueléticos, el 42% de los encuestados no adopta ninguna estrategia de prevención. Entre aquellos que sí implementan medidas, el 33% emplea técnicas de estiramiento y el 23% realiza pausas regulares cada 2 horas. Un 2% refirió el uso de cremas/geles antiinflamatorios el uso de crioterapia.

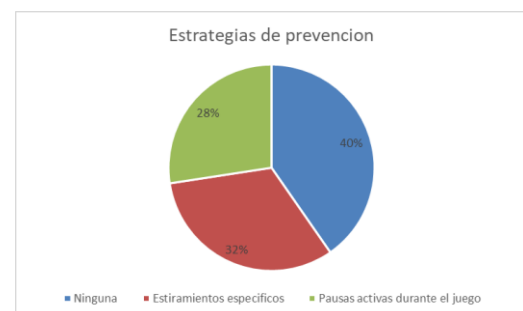


Ilustración 3 Estrategias de Prevención

En cuanto a la actividad física orientada a la prevención de lesiones, los datos revelan que el 72% de los jugadores no sigue ningún programa de ejercicios con este propósito. Un 25% de los encuestados dedica menos de una hora semanal

a esta práctica, mientras que solo un 3% afirma realizar más de una hora de ejercicios preventivos por semana.

Resultados de la Observación Directa

En relación con la postura de la cabeza, se observó que el 70% presentaba antepulsión, mientras que el 30% restante presentaba una postura neutra.

En el análisis de los estilos de juego de los jugadores evaluados, se observó que el 50% utilizan predominantemente la muñeca. Por otro lado, el 30% presentan un estilo de juego mixto, combinando el uso de la muñeca y el brazo. Finalmente, el 20% emplean un estilo principalmente jugador de brazo.

En cuanto al tipo de agarre, el Claw grip se encontró en el 50% de los jugadores de la observación. El Palm grip fue usada por el 60% el 30%. El Fingertip grip mantuvo un porcentaje del 20%.

De los 20 jugadores observados, un 65% no realizaba pausas activas entre rondas, restando un 35% a quienes hacía estiramientos.

Discusión

El estudio evidencia una alta prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en jugadores de eSports, con un impacto significativo en las manos y muñecas. La frecuencia y severidad de estos síntomas sugieren que el uso repetitivo del mouse y teclado, combinado con largas horas de juego sin pausas adecuadas, genera una sobrecarga mecánica que predispone al desarrollo del síndrome del túnel carpiano (STC). El 64% de los jugadores utiliza predominantemente la muñeca para el control del mouse, lo que incrementa el estrés en la articulación y contribuye a la aparición de molestias. Asimismo, la mayoría de los encuestados mantiene una postura de antepulsión cervical, lo que podría estar relacionado con síntomas adicionales derivados de la compresión del plexo braquial.

A pesar de la frecuencia de estos síntomas, los resultados muestran una escasa implementación de estrategias preventivas. El

42% de los jugadores no adopta ninguna medida para reducir la fatiga o prevenir lesiones, mientras que solo el 33% realiza estiramientos y un porcentaje menor utiliza agentes fisioterapéuticos. Además, el 72% de los encuestados no realiza ningún programa de ejercicios específicos, lo que refleja una falta de concienciación sobre la importancia de la prevención en este ámbito. Este hallazgo coincide con lo reportado por Basuodan et al. (4) y Lindberg et al. (5), quienes también destacaron la baja adopción de estrategias ergonómicas entre jugadores de eSports.

En comparación con otros deportes, los jugadores de eSports muestran una baja tasa de consultas médicas: solo el 48% de los encuestados buscó atención profesional, a pesar de experimentar molestias recurrentes (3). La falta de seguimiento médico adecuado puede exacerbar la cronicidad de las lesiones y comprometer el rendimiento competitivo a largo plazo.

En cuanto a la observación directa de 20 jugadores durante eventos presenciales aportó evidencia adicional sobre su comportamiento real en competencia. Aunque una parte de los encuestados afirmó realizar descansos frecuentes o adoptar agarres menos lesivos, las fichas de observación mostraron que solo un reducido número implementaba pausas activas o estiramientos de manera efectiva. Asimismo, algunos jugadores adoptaron la postura en antepulsión de la cabeza y el uso prolongado de un agarre tipo "claw", factores que pueden exacerbar el estrés mecánico sobre la muñeca y el cuello. Estas discrepancias entre lo declarado en la encuesta y lo observado en la práctica evidencian la necesidad de reforzar la educación postural y de instaurar pautas ergonómicas concretas para la prevención del STC.

Limitaciones del Estudio

Es necesario señalar varias limitaciones metodológicas que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, la muestra fue relativamente pequeña y no se contempló la diferenciación según el género o el tipo de juego (MOBA, FPS, etc.), lo que impide

determinar si ciertas lesiones son más frecuentes en algún género de videojuego específico. Además, se identificó un sesgo en la identificación del equipamiento: algunos participantes confundieron sillas “gaming” con sillas ergonómicas, lo que pudo haber generado conclusiones imprecisas acerca de si el mobiliario utilizado era realmente adecuado.

Conflicto de Interés

Se declara no tener conflictos de interés.

Conclusión

Los resultados evidencian la necesidad de integrar estrategias de prevención y rehabilitación en los equipos de eSports para minimizar el impacto de las lesiones musculoesqueléticas. La incorporación de profesionales de la salud, junto con la implementación de pausas activas, educación postural y monitoreo constante, contribuiría a reducir la progresión de dolencias hacia cuadros más severos (5,7).

Además, se recomienda una revisión del mobiliario y periféricos utilizados en el ámbito competitivo, asegurando que los jugadores cuenten con equipamiento adecuado para prevenir lesiones. Futuros estudios podrían profundizar en evaluaciones clínicas que analicen la relación entre el tiempo de juego, el estilo de agarre y la incidencia del síndrome del túnel carpiano, con el fin de desarrollar intervenciones preventivas más efectivas.

Bibliografía

1. Hamari J, Sjöblom M. What is eSports and why do people watch it? *Internet Res.* 3 de abril de 2017;27(2):211-32.
2. Muñoz DM, Esteban LMP. Los eSports: origen, evolución y tendencias. *Vista.* 30 de julio de 2019;(4):75-92.
3. D'Amario C. Epidemiología en deportistas de e-sports Argentina. 2024. Disponible en: <https://repositorio.uai.edu.ar/handle/123456789/2471>
4. Basuodan RM, Aljebreen AW, Sobih HA, Majrashi KA, Almutairi NH, Alhaqbani SS, et al.

The impact of electronic gaming on upper-limb neuropathies among esports athletes. Med Pr. 14 de noviembre de 2023;74(4):279-87.

5. Lindberg L, Nielsen SB, Damgaard M, Sloth OR, Rathleff MS, Straszek CL. Musculoskeletal pain is common in competitive gaming: a cross-sectional study among Danish esports athletes. *BMJ Open Sport — Exerc Med.* 28 de agosto de 2020;6(1):000799.

6. Silver S, Ledford CC, Vogel KJ, Arnold JJ. Peripheral Nerve Entrapment and Injury in the Upper Extremity. 2021;103(5).

7. Doughty CT, Bowley MP. Entrapment Neuropathies of the Upper Extremity. *Med Clin North Am.* marzo de 2019;103(2):357-70.

8. Sant K, Stafrace KM. Upper Limb Injuries secondary to Overuse in the Esports community. Is this a rising epidemic? *Int J Esports.* 22 de diciembre de 2021;2(2). Disponible en: <https://www.ijesports.org/article/39/html>

9. Ivanova V. Carpal Tunnel syndrome symptoms in Esports players. *Bachelor's Thesis.* noviembre de 2020;39.