

**Exploración Del Impacto De La Experiencia En Tekken 8 En Las Habilidades Cognitivas, Motivación Intrínseca Y La Variabilidad De Frecuencia Cardíaca: Un Estudio Comparativo Entre Practicantes Experimentados Y No Experimentados En Esports**

Bryant Leonardo Lozano Rivera

Universidad Pedagógica Nacional  
Facultad De Educación Física  
Licenciatura En Deporte  
Bogotá D.C  
2025

**Exploración Del Impacto De La Experiencia En Tekken 8 En Las  
Habilidades Cognitivas, Motivación Intrínseca Y La Variabilidad De Frecuencia  
Cardiaca: Un Estudio Comparativo Entre Practicantes Experimentados Y No  
Experimentados En Esports**

Bryant Leonardo Lozano Rivera

Trabajo de grado para obtener el título de Licenciado en Deporte

Asesor:

Mg. Mateo Gonzales Hernández

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad De Educación Física

Licenciatura En Deporte

Bogotá D.C

2025

## **Dedicatoria**

A mi madre por apoyo incondicional y su constante apoyo en cada paso de mi vida, a mi querida Yuliana López, por ser compañera de mi vida, mi fuente de alegría y por inspirarme a ser mejor cada día, mi hermano Camilo Varela, por su constante inspiración, su sabiduría y su apoyo incondicional en cada desafío, a los videojuegos por salvarme en mis momentos más difíciles, y por despertar mi pasión por este deporte, llevándome a explorar nuevas fronteras en mi carrera académica, a mis amigos, por su lealtad, su amistad sincera y por compartir conmigo momentos inolvidables, a mis compañeros de Tekken Colombia, por su pasión compartida, su compañerismo y por motivarme a alcanzar nuevas metas en los eSports,

Y a todos aquellos que han sido parte de este viaje, su presencia y apoyo han sido fundamentales en este logro.

## **Agradecimientos**

A mi tutor, Mateo Gonzáles por su incansable orientación, apoyo y motivación a lo largo de este proceso, su sabiduría y compromiso fueron fundamentales para el desarrollo de este proyecto. Al profesor Felipe Garavito, por su valioso asesoramiento y contribuciones que enriquecieron este trabajo de investigación, a mi familia, por su amor incondicional, apoyo inquebrantable y comprensión durante todo este camino. Sin su respaldo esto no había sido posible, a mis amigos más cercanos por su constante aliento, compañerismo y alegría que llenaron la vitalidad cada etapa de este proyecto, a los participantes en este estudio, cuya colaboración y disposición fueron esenciales para cabo esta investigación a la comunidad de Tekken Colombia. Por su pasión, entusiasmo, dedicación, que inspiraron mi amor por los videojuegos, y mi deseo de explorar este campo en el ámbito académico. A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron al desarrollo de este proyecto, mimas sincero agradecimiento por su apoyo constante.

## Tabla De Contenido

Introducción .....	1
Descripción Del Problema .....	3
Vacíos En La Literatura Académica.....	5
Diferencias Con Investigaciones Previas Y Nuevas Perspectivas .....	5
Pregunta De Investigación .....	6
Justificación .....	7
Contextualización del problema .....	7
Importancia De La Investigación.....	7
Utilidad Práctica De La Información .....	7
Contribución A La Comprensión De La Relación Juego Y La Salud.....	8
Cerrar Brechas De Conocimiento .....	8
Nuevos Enfoques Metodológicos .....	9
Antecedentes .....	11
Objetivos.....	12
Objetivo General.....	12
Objetivos Específicos.....	12
Marco Teórico .....	13
Rendimiento Cognitivo .....	13
Variabilidad De La Frecuencia Cardiaca (VFC) y Estrés Competitivo .....	13
Marco Referencial.....	14
Impacto de los Videojuegos en las Habilidades Cognitivas .....	14
Variabilidad de Frecuencia Cardiaca .....	14
Marco Conceptual.....	15
Habilidades cognitivas .....	15
Velocidad De Reacción.....	15
Variabilidad De Frecuencia Cardiaca.....	15

Marco Legal .....	17
Reconocimiento de los Deportes Electrónicos en Colombia.....	17
Regulación y Promoción de los Esports .....	17
Proyecto De Ley y Salud y Bienestar Para Jugadores .....	17
La Inclusión De Los Esports En El Sistema Deportivo Nacional .....	17
Marco Metodológico.....	19
Enfoque.....	19
Alcance .....	20
Diseño .....	21
Instrumentos Y Recolección De Datos .....	22
Evaluación Del Rendimiento Deportivo.....	22
Estado Cognitivo.....	22
Habilidades Cognitivas .....	22
Prueba De Tiempo De Reacción Manual-Visual .....	22
Variabilidad De Frecuencia Cardiaca.....	23
Implementación Del Torneo.....	23
Procedimiento .....	23
Composición Corporal .....	23
Velocidad De Reacción Viso Manual.....	23
Velocidad De La Reacción Viso-Pédica.....	24
Formato de Doble Eliminación.....	24
Ronda De Ganadores .....	24
Ronda de Perdedores.....	24
Finales del torneo .....	25
La gran Final .....	25
Variables.....	25
Variables Independientes .....	25
Variables Dependientes.....	26

Población.....	26
Criterios de Inclusión.....	26
Criterios De Exclusión.....	27
Consideraciones Éticas .....	27
Resultados.....	28
Variables de normalidad Velocidad de reacción Viso-pédica, Viso Manual.....	28
Interpretación De Los Resultados.....	33
Variables De Normalidad – Variabilidad De Frecuencia Cardíaca.....	34
Interpretación De Los Resultados.....	40
Discusión.....	42
Velocidad De Reacción.....	42
Variabilidad De Frecuencia Cardíaca (VFC).....	42
Conclusiones.....	44
Referencias.....	45

## Índice De Tablas

Tabla 1 Estadísticos Descriptivos Shapiro Wilk .....	28
Tabla 2 Normalización de Variables .....	29
Tabla 3 Contraste T Student Para muestras independientes.....	30
Tabla 4 Contraste t U Mann Whitney para muestras independientes .....	30
Tabla 5 Prueba de Normalidad Shapiro Wilk (VFC).....	34
Tabla 6 Interpretacion De Normalizacion de Variables .....	36
Tabla 7 prueba de Significancia T Student. ....	40
Tabla 8 Prueba de Significancia Wilcoxon .....	40

## Índice De Figuras

<b>Figura 1.</b> Media_ Tmvpd .....	30
<b>Figura 2.</b> media_trvmd.....	31
<b>Figura 3.</b> Media_ Tmvmi.....	31
<b>Figura 4.</b> Media_ trvmi .....	31
<b>Figura 5.</b> Media_ Vpd.....	32
<b>Figura 6.</b> Media_ Vpi.....	32
<b>Figura 7</b> Variable Sdnn (Ms): - Sdnn (Ms)Fight1 .....	38
<b>Figura 8</b> Variable RMSSD (ms): - RMSSDms1FIGHT1 .....	38
<b>Figura 9</b> Variable Total Power (Ms <sup>2</sup> ): - Totalpowerms <sup>2</sup> FIGHT1 .....	39
<b>Figura 10</b> Variable LF/Hf ratio - LF/Hf ratio1fight1 .....	39

## Índice De Abreviaturas

HF	Potencia De Alta Frecuencia En Unidades Normalizadas.
LF	Potencia De Baja Frecuencia En Unidades Normalizadas
LF/HF RATIO	Relación Entre Las Bandas De Baja Y Alta Frecuencia
Max HR	Frecuencia Cardíaca Máxima Alcanzada
Mean HR	Frecuencia Cardíaca Promedio
Mean RR	Promedio De Los Intervalos RR
Media_TMVMI	Tiempo De Movimiento Viso Manual Izquierdo
Media_TMVPD	Tiempo De Movimiento Viso Pedico Derecho
Media_TRVMD	Tiempo De Respuesta Viso Manual Derecho
Media_TRVMI	Tiempo De Respuesta Viso Manual Izquierdo
Media_VPD	Viso Pedico Derecho
Media_VPI	Viso Pedico Izquierdo
Min HR	Frecuencia Cardíaca Mínima Registrada
NNxxx	Número De Pares De Intervalos RR Sucesivos
pNNxx	Porcentaje De Intervalos RR Que Difieren En Más De "XX" Ms
RMSSD	Raíz Cuadrada De La Media De Las Diferencias Sucesivas Entre
Intervalos RR	
SD HR	Desviación Estándar De La Frecuencia Cardíaca.
SDNN	Desviación Estándar De Los Intervalos RR.
Total Power	Energía Total Del Espectro De VFC
TDAH	Trastorno Por Déficit De Atención E Hiperactividad
VFC	Variabilidad De Frecuencia Cardíaca

## Introducción

En los últimos años, los eSports han experimentado un crecimiento exponencial, estableciéndose como una industria multimillonaria con una audiencia global de millones de personas (Newzoo, 2018). Este fenómeno ha atraído el interés de investigadores que intentan descifrar los innumerables efectos que esta tendencia cultural tiene en la sociedad y, más concretamente, en los individuos que deciden participar en ella. Han empezado a surgir estudios en diversos campos académicos tratando de comprender la ventaja competitiva que el juego proporciona en otros ámbitos no virtuales. Investigar el impacto que estos torneos a gran escala tienen en la salud. Comprender los efectos fisiológicos que las sesiones prolongadas de juego tienen en el cuerpo. Y en lo que se ha convertido en el ámbito más visible y a veces discutible de todos, descifrar las copiosas cantidades de material documental sobre el estilo de vida de los jugadores para comprender las características de comportamiento de los propios jugadores (Hamari & Sjöblom, 2017; Kari & Karhulahti, 2016). Con todo esto como telón de fondo, el presente estudio pretende analizar la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) y el tiempo de reacción de jugadores expertos y no expertos de Tekken 8, ambos, en cierta medida, compitiendo entre sí.

La variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) es un marcador que se utiliza con mucha frecuencia para determinar el estrés fisiológico que sufre un organismo, así como para medir cómo responde el sistema nervioso autónomo a situaciones que ponen al cuerpo en un estado de alta demanda (Shaffer & Ginsberg, 2017). Investigaciones anteriores en nuestro laboratorio han mostrado que los esports pueden inducir niveles de activación fisiológica que son comparables a los que se obtienen con deportes tradicionales, y que esos niveles de activación también pueden inducir cambios en la VFC (Landis et al., 2019; Nuyens et al., 2017).

En lo que respecta a la velocidad de reacción, se ha evidenciado que los jugadores de videojuegos desarrollan mejoras en habilidades cognitivas como la toma de decisiones y el procesamiento de información (Kokkinakis et al., 2017; Powers et al., 2013). Sin embargo, algunos estudios también advierten que estas capacidades pueden verse afectadas por el envejecimiento, mostrando una disminución del rendimiento en adultos jóvenes a partir de los 24 años (Thompson et al., 2014). Por tanto, es fundamental analizar la relación entre la experiencia en esports y la capacidad de respuesta ante estímulos competitivos. Aunque los deportes electrónicos están en auge, sigue habiendo muchos debates sobre su impacto a largo plazo en la

salud de los jugadores. La investigación ha sugerido que, si bien jugar a videojuegos puede mejorar las habilidades cognitivas, también existe la posibilidad de que aumente el sedentarismo y la mala salud mental, incluido un aumento de las personas socialmente ansiosas y quemadas (Lee & Leeson, 2015; Nuyens et al., 2017; Pérez-Rubio et al., 2017).

Por otro lado, trabajos más recientes han analizado la posibilidad de que los esports sean un vehículo para enseñar cooperación y habilidades sociales en determinados entornos (Morschheuser et al., 2017; Wang et al., 2018). El presente estudio se centra en los jugadores de Tekken 8, un juego de lucha de alta exigencia técnica que requiere reflejos rápidos, estrategias avanzadas y una gestión eficaz del estrés competitivo. Se analizarán dos grupos de jugadores: jugadores experimentados y jugadores inexpertos, con el objetivo de comparar la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) y el tiempo de reacción en condiciones de torneo. La metodología abarcará mediciones en reposo y en la primera ronda de competición, lo que permitirá evaluar el impacto del entorno competitivo en las respuestas fisiológicas de los participantes en el estudio.

## Descripción Del Problema

En las últimas décadas, la práctica de los deportes electrónicos competitivos (esports) ha experimentado un crecimiento significativo, convirtiéndose en un fenómeno global con una base cada vez mayor de seguidores y participantes (Ontier, 2018). En este contexto, el videojuego Tekken 8 se ha consolidado como uno de los títulos más populares en el ámbito de los juegos de lucha, atrayendo a una gran cantidad de jugadores y espectadores de todo el mundo (Ontier, 2018). En este contexto, varios elementos influyen en la práctica de los esports. Entre ellos se encuentran los aspectos económicos relacionados con la floreciente industria de los esports y los videojuegos. Con la explosión global de los esports, es imperativo comprender la intersección legal entre el segmento de rápido crecimiento de la industria del entretenimiento y el sector de los videojuegos. Según Ontier (2018), la industria de los esports está experimentando un aumento significativo en sus ingresos. Este notable crecimiento económico subraya la necesidad de comprender y regular adecuadamente los aspectos legales y financieros asociados con los videojuegos y los deportes electrónicos. Existen diversas contribuciones culturales al crecimiento y la aceptación de los videojuegos como medio de entretenimiento y competición (Dev, 2016, p. 470; Hamari & Sjöblom, 2017; Stanton, 2015). Desde 2015, el juego de videojuegos organizado internacionalmente ha experimentado un notable aumento en las universidades estadounidenses. Muchos, incluidos los autores de este informe, consideran que este nivel de juego representa un auge en los deportes electrónicos (esports).

Los deportes electrónicos han experimentado un rápido crecimiento en la última década y se han convertido en un campo de interés floreciente para la investigación académica en muchas áreas, como la psicología, la fisiología y la neurociencia. La investigación se ha centrado principalmente en el impacto de los videojuegos de acción en el funcionamiento cognitivo y fisiológico, destacando algunos de los trabajos que se están realizando en este ámbito, como los siguientes (Bediou et al., 2018; Dale et al., 2020): 1) estudios que demuestran que jugar a videojuegos de acción mejora muchos aspectos de la percepción visual; 2) estudios que demuestran que los jugadores perciben e interpretan la información con una velocidad y precisión que superan a los grupos de control no jugadores. tres. Estudios que ofrecen hipótesis preliminares (y algunas no tan preliminares) sobre por qué, en términos de función y estructura cerebral, los jugadores de videojuegos de acción tienden a ser super perceptivos, tomadores de

decisiones más rápidas que la luz y, en algunos aspectos, incluso mejores que los submarinistas de nivel olímpico en lo que se refiere a precisión y sincronización. Aunque investigaciones anteriores han analizado la VFC en los deportes convencionales y en los esports, la mayoría de estos estudios se han centrado en los juegos de estrategia en tiempo real o en los shooters en primera persona (Dobrowolski et al., 2021; Villani et al., 2018). La falta de investigaciones que examinen los efectos de la competición en los juegos de lucha bajo un marco psicofisiológico deja un gran vacío en la literatura científica. Estudiar cómo las exigencias mentales y físicas del juego afectan a las respuestas autonómicas de los jugadores, así como a su motivación y rendimiento competitivo parece un paso necesario para comprender la fisiología de los esports.

### **Vacíos En La Literatura Académica**

Este estudio busca subsanar uno de estos vacíos en la investigación sobre interacción, investigando la conexión de tres variables: la motivación intrínseca del jugador experto, la velocidad de reacción y la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) durante la partida de Tekken 8, un juego de lucha contemporáneo. La VFC, una variable del sistema nervioso autónomo humano, rara vez se estudia en el contexto de los esports; el componente que determina el rendimiento está poco estudiado tanto dentro como fuera de los esports, y en los juegos de lucha es aún más relevante.

### **Diferencias Con Investigaciones Previas Y Nuevas Perspectivas**

A diferencia de estudios previos, esta investigación no solo evaluará la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) en reposo, sino también durante la competición en un torneo de doble eliminación. Esto permitirá obtener datos mucho más detallados sobre las respuestas fisiológicas de los jugadores en las diferentes etapas de la competición, lo que también nos permitirá comprender mejor el impacto psicológico del entorno competitivo en el que se encuentran los jugadores de Tekken 8. Todas estas facetas (variabilidad de la frecuencia cardíaca, entorno y competición) hacen que este estudio sea único. Los hallazgos también podrían permitir la generación de nuevas perspectivas sobre el entrenamiento y la preparación psicológica en los esports. En este sentido, este estudio busca subsanar estas lagunas en la literatura mediante la investigación de los efectos de la experiencia con Tekken 8 en las habilidades cognitivas, la motivación intrínseca y las respuestas fisiológicas de jugadores tanto principiantes como expertos. También estudia a una amplia gama de participantes adultos. Al examinar estos aspectos fundamentales de la salud y el bienestar en una muestra tan variada, se espera obtener una visión mucho más clara y detallada de los efectos que la experiencia de juego puede tener en nuestras vidas.

## **Pregunta De Investigación**

¿En qué medida influyen las sesiones de juego de Tekken 8 en la variabilidad de la frecuencia cardíaca y cómo se relaciona este efecto con las habilidades cognitivas y la motivación intrínseca de los jugadores, tanto experimentados como inexpertos?

## **Justificación**

Esta propuesta de investigación se centra en el impacto de la experiencia de juego en Tekken 8 en jugadores, tanto experimentados como novatos. Tekken 8 es un popular juego de lucha que ha acumulado un amplio número de seguidores en la comunidad de videojuegos. La elección de Tekken 8 como tema de este estudio se basa en su relevancia para la comunidad de videojuegos y en su potencial para influir en las habilidades cognitivas, la velocidad de reacción y en el control de las respuestas fisiológicas de sus jugadores.

### **Contextualización Del Problema**

Tekken 8 es un juego de lucha mundialmente reconocido en la industria de los videojuegos. Es conocido por su compleja jugabilidad, sus icónicos personajes y su juego competitivo. Debido a su longevidad y popularidad, se posiciona como uno de los juegos relevantes para la investigación en el contexto de los esports y la salud del jugador. Este estudio tiene como objetivo investigar los posibles efectos cognitivos, motivacionales y fisiológicos de jugar a Tekken 8, especialmente en jugadores experimentados e inexpertos.

### **Importancia De La Investigación**

La propuesta de investigación contribuirá a cerrar las brechas en el conocimiento sobre los efectos de Tekken 8 en los jugadores, proporcionando información relevante para los profesionales de la salud mental, los diseñadores de juegos y los jugadores mismos. Esta investigación puede informar directamente sobre el desarrollo de estrategias de entrenamiento y prácticas de juego más efectivas y también puede ayudar a los jugadores a tomar decisiones informadas sobre su participación en Tekken 8 y otros juegos similares.

### ***Utilidad Práctica De La Información***

Recopilada La información directa sobre el desarrollo de programas para el entrenamiento y manejo del estrés diseñados específicamente para jugadores profesionales puede hacer que las aplicaciones de esta investigación sean bastante directas y tangibles cuando se trata de mejorar no solo el bienestar práctico sino también el de los atletas de deportes electrónicos.

### ***Contribución A La Comprensión De La Relación Juego Y La Salud***

El trabajo de Sánchez-Zafra et al. (2019) se suma a la escasa literatura sobre los efectos de los juegos digitales en la salud y, más específicamente, sobre la pesada carga de salud mental que enfrentan muchos jóvenes hoy en día. Su rigurosa investigación sienta las bases para futuros trabajos, incluyendo el desarrollo de intervenciones muy necesarias. Beneficios para la comunidad de jugadores profesionales. El estudio de Colzato et al. (2013) respalda nuestra comprensión de los posibles efectos de la participación en videojuegos, lo que puede contribuir a prácticas de juego más saludables y estrategias de entrenamiento más efectivas, beneficiando así a toda la comunidad profesional de jugadores. En resumen, la comunidad de jugadores y la sociedad en general tienen una gran relevancia para la investigación realizada sobre el impacto de la experiencia de juego de Tekken 8 en jugadores tanto experimentados como novatos. Al generar una comprensión más profunda de las consecuencias para la salud y el rendimiento que este juego tiene en sus jugadores, se puede promover un enfoque más informado y equilibrado sobre el uso de videojuegos dentro de la comunidad y, muy posiblemente, cultivar una práctica de juego más segura y saludable. La justificación de la propuesta de investigación sobre el efecto de la experiencia de juego en Tekken 8 en jugadores tanto novatos como veteranos es fundamental para comprender su impacto en el mundo de los esports, así como en la salud mental y física de los jugadores. A continuación, se presentan una serie de puntos críticos que resaltan la relevancia de este proyecto.

### ***Cerrar Brechas De Conocimiento***

Powers et al. (2013) y Landis et al. (2019) abordan las importantes lagunas en la comprensión de los efectos de los videojuegos en los jugadores profesionales. Por ejemplo, Powers et al. (2013) realizaron un metaanálisis que reveló que los videojuegos pueden mejorar el procesamiento de la información y las habilidades cognitivas, mientras que Landis et al. (2019) demostraron que la variabilidad de la frecuencia cardíaca podría ser una medida eficaz para evaluar el estrés similar al real durante el juego activo de videojuegos. Estas investigaciones fundamentales han abordado algunas cuestiones

importantes, aunque preliminares, relacionadas con el impacto de los videojuegos en la cognición y la fisiología. Sin embargo, aún quedan muchos dominios inexplorados, especialmente en la comprensión de los efectos de los juegos al límite de la capacidad humana durante eventos de juego no tan cotidianos, pero altamente probables (Chaarani et al., 2022), y aún más al investigar los efectos poco explorados de géneros de juego únicos como los juegos de lucha.

### *Nuevos Enfoques Metodológicos*

El uso de la variabilidad de la frecuencia cardíaca y pruebas cognitivas cuidadosamente seleccionadas en el contexto de los esports es, en sí mismo, un área de investigación científica totalmente novedosa y, francamente, totalmente inexplorada (Landis et al, 2019). y la simple idea de hacerlo demuestra el potencial que, como investigador, aún no se ha agotado para comprender la salud y el rendimiento de los jugadores.

Como investigador, la elección de un tema para esta investigación surge del deseo de comprender con mayor profundidad los efectos precisos de un juego muy popular en el contexto específico de los deportes electrónicos. Por consiguiente, el objetivo es llenar lo que se considera una brecha significativa en la comprensión actual sobre cómo los videojuegos pueden afectar no solo la salud mental, sino también el bienestar físico, hacerlo de una manera que permita combinar el estado actual del conocimiento científico con la verdadera relevancia social que un estudio de esta naturaleza puede tener.

Desarrollar la propuesta es importante a nivel personal e institucional, ya que permite explorar un interés profesional e impulsar la investigación de vanguardia en deportes electrónicos en la institución. Diría que el tema de la propuesta y su investigación coinciden con una tendencia actual que insiste en comprender los efectos de los videojuegos en general y, en este caso, los efectos de Tekken 8 en jugadores experimentados e inexpertos. Por supuesto, este tema también tiene una relevancia social que se entrelaza con la tendencia aparente. Considerar el tema de la propuesta como una confluencia de varias corrientes hace que debatirlo y su investigación sea una perspectiva emocionante. El alcance de la propuesta es tanto teórico como práctico-metodológico. Temáticamente, el estudio contribuirá a la comprensión de la relación entre jugar a Tekken 8 y experimentar los efectos relacionados con los videojuegos cognitivos,

motivacionales y fisiológico en jugadores profesionales. Proporcionará una base sólida para futuros estudios valiosos en el área emergente, pero poco investigada, de los deportes electrónicos. En la práctica, el estudio podría tener beneficios inmediatos al fundamentar las estrategias de entrenamiento y las prácticas de juego que podrían permitir a los profesionales experimentar los efectos de los videojuegos de forma más segura y saludable.

## Antecedentes

Los esports han visto un auge impresionante, con investigaciones científicas analizando cómo afectan a nuestras mentes y cuerpos. A lo largo de los últimos veinte años, múltiples trabajos han explorado la manera en que los videojuegos pueden mejorar destrezas como la concentración, el almacenamiento temporal de información, la habilidad para movernos coordinadamente y decidir con rapidez (Bediou et al., 2018; Powers et al., 2013).

En cuanto a la velocidad de reacción, estudios como los de Deleuze et al. (2017) y Bickmann et al. (2021) han demostrado que los jugadores experimentados en videojuegos de acción demuestran tiempos de respuesta mejorados en actividades que requieren una percepción rápida y un control inhibitorio. De manera similar, Kioumourtzoglou et al. (1998) identificaron diferencias notables en las capacidades de percepción entre atletas experimentados y recién llegados a deportes como el baloncesto y el waterpolo, lo que respalda la noción de que la experiencia mejora la eficiencia de los sistemas de procesamiento cognitivo-motor.

Sobre la diversidad de ritmos del corazón, Shaffer & Ginsberg (2017) mencionaron que este aspecto muestra el balance entre las partes simpática y parasimpática del sistema nervioso autónomo, convirtiéndose en un signo seguro de cómo se ajusta el cuerpo ante tensiones. Siguiendo esta idea, Dale et al. (2020) registró cómo entrenamientos regulares y experiencias en ambientes desafiantes promueven una mejor firmeza en las funciones automáticas del cuerpo.

Dentro del entretenimiento de los juegos digitales, Landis et al. (2019) y Song et al. (2013), identificaron que participar en video juegos que requieren gran actividad mental puede generar reacciones corporales similares a las experimentadas en deportes tradicionales. Recientemente, Chaarani et al. (2022) descubrieron conexiones entre el tiempo dedicado a jugar y un mejor deseo en tareas mentales dentro de la población joven. En paralelo, Nuyens et al. (2017) y Villani et al. (2018) han investigado cómo los juegos electrónicos se relacionan con capacidades ejecutivas y manejo emocional.

Al final, estudios como los de Lucke-Wold et al. (2015) han conectado el entrenamiento cognitivo en videojuegos con la estimulación de áreas cruciales del cerebro involucradas en la toma de decisiones, el control de la atención y la regulación emocional. Esto subraya la importancia de los deportes electrónicos como modelo de investigación para explorar el desempeño humano en entornos cognitivos de alta demanda.

## Objetivos

### Objetivo General

Investigar el efecto de la experiencia con Tekken 8 en las habilidades cognitivas, la motivación intrínseca y la variabilidad de la frecuencia cardíaca entre jugadores experimentados e inexpertos.

### *Objetivos Específicos*

- 1) Realizar un análisis exhaustivo de las habilidades cognitivas necesarias para jugar Tekken 8, incluyendo la toma de decisiones, la atención selectiva, la memoria de trabajo, etc.
  
- 2) Investigar la variabilidad de la frecuencia cardíaca en respuesta al estrés en el contexto de la jugabilidad de Tekken 8, comparando jugadores experimentados con jugadores inexpertos.
  
- 3) Contrastar los datos obtenidos entre jugadores experimentados e inexpertos de Tekken 8 con respecto a las habilidades cognitivas, el tiempo de reacción y la variabilidad de la frecuencia cardíaca.

## **Marco Teórico**

Este estudio se basa en diferentes enfoques teóricos que explican la relación entre los videojuegos, el rendimiento cognitivo y la fisiología del jugador.

### **Rendimiento Cognitivo**

La evaluación del rendimiento deportivo se realizó utilizando el equipo InBody 770. Este equipo, mediante la técnica de bioimpedancia eléctrica, proporciona datos que son muy precisos y que son, en efecto, muy relevantes para la evaluación del rendimiento deportivo y de la salud en general. Estos datos son los que se refieren a la composición corporal y a la salud metabólica. Los videojuegos de lucha, como Tekken 8, requieren altos niveles de concentración, toma de decisiones rápida y procesamiento de información en tiempo real. Según Shaffer & Ginsberg (2017), los videojuegos de acción mejoran no solo la velocidad de procesamiento, sino también la memoria de trabajo, dos habilidades cruciales para un jugador experto. Estudios como los de Dale et al. (2020) han demostrado que jugar videojuegos puede mejorar la flexibilidad cognitiva y la capacidad para reaccionar ante situaciones complejas de estímulo-respuesta.

### **Variabilidad De La Frecuencia Cardiaca (VFC) Y Estrés Competitivo**

La VFC se ha utilizado ampliamente para evaluar las respuestas fisiológicas al estrés. Hong et al. (2019) examinaron cómo la VFC podría reflejar el impacto del estrés en los jugadores de eSports y descubrieron que los jugadores más experimentados parecen mantener un mejor equilibrio entre los sistemas simpático y parasimpático durante situaciones estresantes. Landis et al. (2019) proponen que la VFC en competición podría ser una herramienta para distinguir los niveles de experiencia y adaptación fisiológica en los eSports.

## **Marco Referencial**

### **Impacto De Los Videojuegos En Las Habilidades Cognitivas**

El metaanálisis de Bediou et al. (2018) concluyó que los videojuegos de acción podrían mejorar las habilidades perceptivas, atencionales y cognitivas, pero también planteó algunas advertencias importantes. En primer lugar, observó que los efectos parecen limitarse a tareas muy similares al propio videojuego de acción (Colzato et al., 2012) Por ejemplo, incluso si jugar a un videojuego de acción mejora la capacidad de una persona para rastrear múltiples objetos en movimiento simultáneamente (una habilidad muy importante para muchos tipos de tareas diferentes) Chiappe et al. (2013) eso no equivale a decir que mejora a esa persona en todas las tareas que un piloto militar bien entrenado podría realizar en un combate aéreo de ritmo rápido. En segundo lugar, los efectos del juego no parecen durar mucho tiempo. Si sus habilidades en tales tareas fueran realmente importantes para la vida de una persona (por ejemplo, en un contexto militar), cabría pensar que la sociedad habría desarrollado un régimen de entrenamiento mucho más seguro que el de los aspirantes a soldados que pasan los fines de semana jugando videojuegos.

### **Variabilidad De Frecuencia Cardiaca**

Un grupo de autores realizó un estudio que examinó la variabilidad de la frecuencia cardíaca durante el juego activo de videojuegos en una cohorte de jóvenes con parálisis cerebral. Los autores presentaron los resultados de su estudio en un artículo en la revista *Computers in Human Behavior*. El estudio, realizado por Landis et al. (2019), recopiló la siguiente información relevante: Esta adición amplía la comprensión de la posible influencia de los videojuegos en la variabilidad de la frecuencia cardíaca, en particular en el caso especial de los jóvenes con parálisis cerebral.

## **Marco Conceptual**

El marco conceptual ofrece un conjunto de conceptos y teorías básicas que servirán de base para comprender y analizar los aspectos clave de la investigación. En el contexto de este estudio, que trata sobre la posible influencia de los videojuegos en las habilidades cognitivas y físicas, se abordarán los siguientes elementos:

### **Habilidades Cognitivas**

Los eSports han demostrado ser una plataforma donde se desarrollan diversas habilidades cognitivas, como la toma de decisiones rápida, la memoria de trabajo y la atención selectiva (Colzato et al., 2012; Powers et al., 2013). La práctica constante en videojuegos exigentes promueve el desarrollo no solo de estrategias complejas sino también la adaptabilidad a circunstancias imprevistas, lo que está directamente relacionado con el fortalecimiento de las funciones ejecutivas (Bediou et al., 2018). Estas habilidades no solo son esenciales para el éxito competitivo, sino que también tienen el potencial de transferencias positivas a la resolución de problemas cotidianos y contextos de gestión de información en tiempo real (Adamos et al., 2017).

### **Velocidad De Reacción**

El tiempo de reacción es una habilidad fundamental en los eSports, especialmente en juegos de lucha como Tekken 8, donde la precisión y la velocidad en la ejecución de movimientos pueden marcar la diferencia entre la victoria y la derrota (Chiappe et al., 2013). Los expertos en este ámbito tienden a tener tiempos de reacción más cortos debido a la práctica constante en los juicios anticipatorios específicos que este tipo de juego exige (Powers et al., 2013). El mismo tipo de juicio se requiere para casi todo tipo de rendimiento competitivo, lo que convierte a los eSports en un contexto valioso para comprender cómo la experiencia puede mejorar los tiempos de reacción humanos.

### **Variabilidad De Frecuencia Cardiaca**

La VFC es un indicador del equilibrio autonómico y refleja la capacidad del sistema nervioso para adaptarse a situaciones de estrés. En el contexto de los eSports, donde la presión competitiva es alta, el análisis de la VFC proporciona información valiosa sobre la modulación fisiológica de los jugadores (Shaffer & Ginsberg, 2017). Durante competencias intensas, los

jugadores experimentados tienden a mostrar una mayor estabilidad autonómica en comparación con los novatos, lo que sugiere una mejor adaptación al estrés competitivo (Shaffer & Ginsberg, 2017). En particular, parámetros como el RMSSD y el SDNN se han utilizado para evaluar la regulación autonómica en situaciones de alta exigencia, indicando que los jugadores profesionales pueden mantener una respuesta fisiológica más equilibrada ante la activación simpática inducida por el juego (Landis et al., 2019).

## **Marco Legal**

### **Reconocimiento De Los Deportes Electrónicos En Colombia**

En Colombia, los deportes electrónicos (eSports) han ganado relevancia tanto en el ámbito competitivo como en el académico. El Proyecto de Ley No. 026 de 2024 Senado y 007 de 2023, acumulado con el PL No. 044 de 2023, establece el reconocimiento oficial de los eSports como una disciplina deportiva en el país, incluyéndolos dentro del Sistema Nacional del Deporte, según lo dispuesto en la Ley 181 de 1995. Este reconocimiento legitima el tratamiento de los eSports como deportes de alto rendimiento, con implicaciones directas en la formación, entrenamiento y evaluación de los jugadores.

### **Regulación Y Promoción De Los eSports**

La normativa promueve políticas públicas que incentivan el desarrollo de los deportes electrónicos en el territorio nacional. Entre los aspectos más relevantes, se destacan la creación de ligas, clubes y federaciones de eSports, así como la promoción de la práctica responsable de los videojuegos, garantizando el acceso equitativo en zonas con infraestructura tecnológica limitada. Esto es particularmente significativo para el presente estudio, ya que contextualiza el entorno competitivo de Tekken 8 como parte de un fenómeno cultural y deportivo en crecimiento.

### **Proyecto De Ley Y Salud Y Bienestar Para Jugadores**

El proyecto de ley contiene medidas específicas para garantizar la salud mental y física de los jugadores de videojuegos. Esto es especialmente pertinente para el presente estudio, que examina la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) como indicador de regulación de la autonomía frente al estrés competitivo. Por lo tanto, el proyecto de ley parece establecer una forma de protección y promoción del bienestar de los jugadores que, en opinión, es necesaria para garantizar la monitorización fisiológica durante competiciones de alta intensidad. Se aboga por la definición de estas posibilidades. La siguiente sección abordará este tema con mayor profundidad. Inclusión en el Sistema Deportivo Nacional.

### **La Inclusión De Los eSports En El Sistema Deportivo Nacional**

permite aplicar criterios similares a los de otros deportes en su formación y evaluación. Esto respalda el enfoque metodológico del presente estudio. Hace que la comparación sea válida e interpretable, ya que los datos (sobre VFC y tiempo de reacción) pueden analizarse desde una perspectiva que considera los eSports como comparables a otros deportes más tradicionales. En resumen, el marco legal establecido por el Proyecto de Ley N° 026 de 2024 proporciona un marco que permite analizar el fenómeno de los eSports desde una perspectiva formalmente reconocida. Esto refuerza considerablemente la legitimidad académica del presente estudio.

## Marco Metodológico

Este estudio tiene por objetivo analizar las diferencias en la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC), la velocidad de reacción y las capacidades cognitivas entre jugadores experimentados y no experimentados de Tekken 8 durante una competencia simulada. Para ello, se diseñó un estudio cuasiexperimental con un grupo control y un grupo experimental, empleando herramientas tecnológicas para la recolección y análisis de datos.

### Enfoque

Para este estudio se adopta un enfoque Cuantitativo, ya que se basa en la recopilación y análisis de datos objetivos para determinar diferencias significativas entre jugadores expertos e inexpertos de Tekken 8. Este enfoque permite medir con precisión la relación entre la experiencia en los eSports y diversas variables fisiológicas y cognitivas, utilizando herramientas de medición validadas.

En primer lugar, el impacto cognitivo de jugar Tekken 8 se evalúa midiendo habilidades como el tiempo de reacción, la memoria y la atención. Estas habilidades, por supuesto, son fundamentales en los juegos de lucha, donde las decisiones en una fracción de segundo significan la diferencia entre ganar o perder una partida. Trabajos previos han demostrado que la experiencia de videojuegos puede mejorar el tiempo de reacción y el procesamiento de la información bajo una carga cognitiva intensa (Shaffer & Ginsberg, 2017; Chiappe et al. 2012). Por lo tanto, es lógico que este estudio demuestre que estos efectos se trasladan a Tekken 8, En segundo lugar, el estudio evaluará cuán fuertemente los participantes están motivados por factores intrínsecos. Esto se hará principalmente a través de sus respuestas a escalas de motivación validadas. Estas medidas nos ayudarán a comprender cuánto contribuye la experiencia de jugar el juego a su sentido de compromiso y satisfacción. La literatura sugiere que la motivación intrínseca tiende a ser mayor entre los jugadores experimentados, quienes sienten una mayor sensación de dominio y logro como resultado de haber jugado durante mucho tiempo (Hong et al., 2019).

Finalmente, se analizará la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) como indicador de la respuesta fisiológica al estrés competitivo. Las mediciones del VFC se realizarán en reposo antes y en distintas rondas del torneo (grupos, cuartos de final, semifinales y finales). Los resultados permitirán identificar diferencias en la activación del sistema nervioso autónomo entre

jugadores experimentados y no experimentados. La VFC es un marcador ampliamente utilizado en la investigación deportiva para evaluar la capacidad de regulación del estrés y el rendimiento bajo presión (Nuyens et al., 2017). El presente estudio buscará aportar nuevos datos sobre la relación entre la experiencia en eSports y la regulación fisiológica del estrés competitivo en juegos de lucha. En resumen, el enfoque cuantitativo permitirá analizar, de manera objetiva y estadísticamente significativa, las diferencias entre jugadores experimentados e inexpertos. Esto tendrá un efecto claramente beneficioso para la comunidad científica, ya que nos permitirá basar nuestra comprensión de la relación entre la experiencia y la función cognitiva de bajo nivel, la motivación y la fisiología en evidencia sólida.

### **Alcance**

El presente estudio tiene un alcance explicativo y comparativo, ya que aspira a destacar las diferencias en el impacto cognitivo, la motivación intrínseca y la variabilidad de la frecuencia cardíaca entre jugadores experimentados y novatos de Tekken 8. Mediante la medición objetiva de estas variables, el estudio espera discernir patrones y correlaciones significativas que puedan arrojar luz sobre el área poco explorada de cómo la experiencia en los eSports se traduce en el rendimiento cognitivo y fisiológico. El estudio tiene un alcance explicativo, ya que no solo describe los fenómenos observados, sino que también intenta establecer relaciones causales entre la experiencia con Tekken 8 y los cambios observados en las capacidades cognitivas, la motivación y las respuestas fisiológicas al estrés competitivo. Analiza la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) en diferentes momentos del torneo y se esfuerza por determinar cómo la experiencia influye en la regulación autónoma del sistema nervioso durante la competición.

El estudio también tiene un enfoque comparativo, ya que examina dos grupos de jugadores: experimentados e inexpertos. Mediante un diseño de investigación estructurado, el estudio establece contrastes entre estos grupos en varias dimensiones de gran importancia: rendimiento cognitivo, nivel de motivación y respuesta fisiológica. El resultado es un conjunto de evidencias que sugieren firmemente que (a) la experiencia con un videojuego de acción como esta mejora el rendimiento en varios aspectos clave; (b) aumenta la motivación para jugar; y (c) el cuerpo responde mejor y de forma más adecuada a las acciones que se realizan durante el juego. Esta investigación se limita a los

ámbitos de los eSports y la psicofisiología del rendimiento, y amplía la literatura sobre los efectos de los videojuegos en el desarrollo cognitivo y la regulación del estrés competitivo. Aunque es probable que nuestros hallazgos solo se apliquen a la muestra estudiada, podrían servir de base para futuras investigaciones sobre otros tipos de videojuegos de lucha o diferentes contextos competitivos.

### **Diseño**

El presente estudio está diseñado como un marco cuasiexperimental de tipo comparativo ya que interrelaciona a dos grupos de jugadores con diferentes niveles de experiencia en Tekken 8 (expertos y novatos), sin la asignación aleatoria de jugadores a las condiciones propias de los experimentos reales. En este sentido, podría decirse que el estudio es comparativo ya que examina dos tipos de experiencia de los jugadores en diversas condiciones. Podría también mencionarse que el estudio es correlacional. (en ausencia de controles experimentales reales), ya que busca comprender la relación entre la experiencia y el rendimiento del jugador. Para recopilar los datos, utilizamos dispositivos de medición de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC), pruebas cognitivas y escalas de motivación. Se evaluó la VFC en varios momentos clave del evento: Primero en reposo, antes del inicio del torneo. Segundo durante la primera ronda de la competición, donde analizamos el impacto inmediato de la propia competición, este procedimiento permite observar el impacto fisiológico del torneo en las respuestas cardíacas de avance o eliminación de cada jugador a lo largo de las distintas etapas de la competición. Se evaluaron las capacidades cognitivas de los participantes mediante pruebas de tiempo de reacción, memoria y atención. Asimismo, se midió su motivación intrínseca mediante escalas previamente validadas en la literatura.

El estudio se diseñó para incluir una comparación intergrupala y un análisis intragrupal. En la comparación intergrupala, se analizaron las diferencias entre jugadores experimentados e inexpertos en diversas variables evaluadas. En el análisis intragrupal, el enfoque se centró en los cambios en la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) medidos en cada jugador a lo largo de las distintas etapas del torneo. Este método proporciona una visión general completa de cómo Tekken 8 afecta las capacidades cognitivas, la motivación y las respuestas fisiológicas al estrés competitivo. Confiere fundamento científico a la idea de que una amplia experiencia con videojuegos de lucha puede mejorar el rendimiento bajo estrés.

## **Instrumentos Y Recolección De Datos**

### ***Evaluación Del Rendimiento Deportivo***

La evaluación del rendimiento deportivo se realizó utilizando el equipo In Body770. Este equipo, mediante la técnica de bioimpedancia eléctrica, proporciona datos que son muy precisos y que son, en efecto, muy relevantes para la evaluación del rendimiento deportivo de la salud general. Estos datos son los que se refieren a la composición corporal y a la salud metabólica.

### ***Estado Cognitivo***

El cuestionario utilizado fue el Mini Mental State Examination (MMSE), una prueba breve que se emplea para evaluar el deterioro cognitivo. Esta incluye preguntas sobre orientación, memoria, atención, cálculo, lenguaje y habilidades visuoespaciales. El MMSE fue desarrollado originalmente por Folstein et al. (1975).

### ***Habilidades Cognitivas***

Para la evaluación se utilizó la variable test de Stroop, un test neuropsicológico que evalúa las funciones ejecutivas, concretamente la inhibición de la cognición y el control de las interferencias. Consiste en presentar palabras de colores y marcas en un color diferente al significado de la palabra, lo que genera un conflicto cognitivo entre la lectura atómica del texto y la identificación del color de la tinta. Ha sido validado por Villalobos et al. (2010) para la evaluación del trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH).

### ***Prueba De Tiempo De Reacción Manual-Visual***

La velocidad de las reacciones manual-visuales se midió con el equipo Moart. Este se utiliza para evaluar los tiempos de reacción, la precisión y la velocidad de las respuestas manuales de los jugadores a los estímulos visuales. Prueba de tiempo de reacción pedal-visual: Para medir la velocidad de la reacción visual-pedal, se utilizó el sistema Optogait. Este sistema permitirá una alta precisión en variables de tiempo como el tiempo de contacto, el tiempo de vuelo, la cadencia, la longitud de la zancada y los

tiempos de reacción, tanto para pruebas de marcha, carrera y salto como para tareas estáticas con estímulos visuales y auditivos.

### ***Variabilidad De Frecuencia Cardíaca***

La medición de la VFC se realizó utilizando la banda Polar H10. Se trata de un sensor de frecuencia cardíaca de alta precisión que se usa para monitorizar el ritmo cardíaco durante el ejercicio, este constituye una de las metodologías más actualizadas y aceptadas para la evaluación de la VFC en ensayos que incluyen actividades deportivas. El procedimiento seguido es el propuesto por Shaffer y Ginsberg (2017).

### ***Implementación Del Torneo***

El torneo de Tekken 8 se llevó a cabo utilizando la cámara de Gessel, que consta de dos tipos de entornos habitables y una sala controlada. En este caso, la sala controlada se utilizó para albergar la ventana superior unidireccional y operable, para ver y escuchar mejor la acción que tiene lugar dentro de los entornos del espacio habitable.

## **Procedimiento**

### ***Composición Corporal***

La evaluación de la composición corporal se realizó en ayunas y al amanecer, siguiendo las instrucciones del protocolo de medición del InBody 770. Los participantes debían estar descalzos y sin objetos metálicos para evitar interferencias con la bioimpedancia. El participante se subía a la plataforma del InBody 770 y se abrochaba las correas en las manos mientras se tomaba la lectura. El dispositivo calculaba la composición corporal, incluyendo el porcentaje de masa corporal, la masa grasa, la masa muscular, el agua corporal total y otros parámetros significativos.

### ***Velocidad De Reacción Viso Manual***

El Moart, utilizado antes del torneo, se aplicó a cada participante en posición sentada, con las manos apoyadas en los botones de respuesta. Los participantes debían reaccionar lo más rápido posible al encenderse un botón y presionarlo. Se realizó una breve sesión de prueba del instrumento. Se explicó y probó el funcionamiento del equipo, los tipos de estímulo y las tareas de respuesta para asegurar que todos los participantes comprendieran la parte crucial de su papel

en el experimento. Se realizaron tres ensayos válidos, de los cuales se extrajo un tiempo promedio de reacción visual simple.

### ***Velocidad De La Reacción Viso-Pédica***

El sistema Optogait se utilizó antes del torneo para evaluar a cada participante, instruyéndoles a responder rápidamente a las luces del sistema con movimientos de pies. La prueba se repitió tres veces, con descansos entre ellas. Variabilidad de la frecuencia cardíaca: La prueba de VFC se realiza en reposo, antes y después del torneo. Para evaluar las alteraciones fisiológicas inducidas por el estrés competitivo, se recopilarán datos utilizando la aplicación Elite HRV. Posteriormente, se exportarán para un análisis exhaustivo mediante el software Kubios HRV, el estándar de referencia para la evaluación de la VFC. Los jugadores se han reunido en un torneo de eliminación doble. Este formato es la forma más justa y competitiva de determinar al mejor jugador en una serie de partidos. Además, cada jugador tiene la oportunidad de participar en el "grupo de perdedores" tras una derrota inicial.

### **Formato De Doble Eliminación**

El torneo se organizará con un formato de doble eliminación, lo que significa que cada jugador debe perder dos veces para quedar completamente eliminado.

#### ***Ronda De Ganadores***

Todos los ganadores comenzaron en la llave de ganadores. En la primera ronda, se enfrentaron según el emparejamiento inicial y el esquema de llaves establecido previamente. Los ganadores avanzaron en la llave de ganadores, mientras que los perdedores de cada enfrentamiento descendieron a la llave de perdedores. Este sistema les dio a todos una segunda oportunidad en el torneo.

#### ***Ronda De Perdedores***

Los jugadores que pierdan en la llave de ganadores pasarán a la llave de perdedores y competirán entre sí en cada ronda de perdedores. Los enfrentamientos en la llave de perdedores también son de tipo eliminatorio, y continúan hasta que solo quede un jugador que pueda enfrentarse al ganador final de la llave de ganadores. La llave de

perdedores, originalmente con siete espacios, permite a los jugadores que descienden de la llave de ganadores competir en enfrentamientos de tipo eliminatorio hasta que se quede solo un jugador que no haya perdido otro partido, o hasta que el jugador que comenzó la ronda con más partidos disponibles sea eliminado. El último partido se lleva a cabo para determinar quién ocupará el último espacio en el evento principal.

### ***Finales Del Torneo***

Los dos últimos jugadores de la llave de perdedores se enfrentarán, y los ganadores de esta ronda avanzarán a la gran final.

### ***La Gran Final***

se disputará entre el jugador de la llave de ganadores y el jugador de la llave de perdedores. Si el jugador de la llave de ganadores gana la gran final, será declarado campeón del torneo. Sin embargo, si el jugador de la llave de perdedores gana la gran final, habrá una revancha. Ambos jugadores tendrían entonces una derrota, y el siguiente partido que se resolvería determinaría al verdadero campeón del torneo.

## **Variables**

En este estudio se analizarán diversas variables. Las variables se organizan en dos grupos: independientes y dependientes. La organización de las variables tiene como objetivo facilitar la comparación de las diferencias entre los jugadores experimentados y no experimentados en Tekken 8.

### ***Variables Independientes***

Estas variables se manipulan o categorizan para evaluar su impacto en las variables dependientes. En este caso: Nivel de experiencia en Tekken 8: Los participantes se clasificaron en dos grupos: Experimentados: Jugadores competitivos con experiencia en torneos y un alto nivel de habilidad en Tekken 8. Inexpertos: Jugadores sin experiencia previa en torneos ni entrenamiento especializado en el juego.

### ***Variables Dependientes***

Estas son las medidas que se evaluarán para analizar las diferencias entre los dos grupos: Composición Corporal y Antropometría. Peso y altura: peso (kg) y altura (cm). Índice de Masa Corporal (IMC): Cálculo del IMC basado en el peso y la altura. Porcentaje de masa grasa y muscular (InBody 570): Análisis de la composición corporal. Rendimiento Cognitivo Y Coordinativo. Mini-Examen del Estado Mental (MMSE): Puntuación obtenida en la evaluación del estado cognitivo general.

Interferencia cognitiva (Test de Stroop): Inhibición de respuestas automáticas y cognición flexible. Tiempo De Reacción Viso-Manual (Moart). Medición del tiempo de respuesta en tareas de coordinación ojo-mano. Tiempo De Reacción Viso-Pédica (Optogait). Medición de la coordinación ojo-pie y la velocidad de reacción a estímulos visuales. Respuestas Fisiológicas Y Variabilidad De La Frecuencia Cardíaca. (VFC). VFC en reposo: Indicadores de variabilidad de la frecuencia cardíaca (RMSSD, SDNN, LF/HF) obtenidos antes del torneo. VFC durante las rondas: Medición de la VFC durante cada ronda del torneo, lo que permite evaluar los cambios fisiológicos progresivos. Frecuencia Cardíaca Promedio En El Juego. Registro de la frecuencia cardíaca durante los combates.

### **Población**

La población del estudio está compuesta por jugadores de Tekken 8 con diferentes niveles de experiencia competitiva. Se selecciono intencionalmente jugadores experimentados y sin experiencia para comparar sus respuestas fisiológicas y cognitivas en un entorno competitivo.

### ***Criterios De Inclusión***

Los criterios de inclusión consideraron a jugadores con experiencia en Tekken 8. Estos jugadores contaban con al menos 5 años de experiencia, tanto en el juego como en torneos de alto nivel. Para los jugadores sin experiencia, los criterios se ampliaron ligeramente. Estos jugadores no debían tener experiencia previa en videojuegos competitivos, y mucho menos en torneos de alto riesgo. También debían estar disponibles para participar en todas las fases del estudio, incluyendo las evaluaciones previas y posteriores al torneo. Finalmente, no debían tener antecedentes de trastornos neurológicos

o psiquiátricos diagnosticados. - Jugadores mayores de 18 años. - Participantes con experiencia en torneos de Tekken 8 a nivel regional, nacional o internacional. - Académicos del Semillero de Investigación de la Universidad Santo Tomás que no sean profesionales en competencia (para el grupo sin experiencia).

- Disponibilidad para participar en pruebas de variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) y tiempo de reacción.

### ***Criterios De Exclusión***

Por otro lado, los criterios de exclusión fueron la presencia de lesiones o afecciones médicas que pudieran interferir con la participación en el estudio y jugadores con antecedentes de uso de medicamentos que pudieran afectar el funcionamiento cognitivo o fisiológico.

- Jugadores con antecedentes de enfermedad cardiovascular diagnosticada.
- Uso de estimulantes o sustancias que pudieran alterar la VFC durante la competición.
- Falta de consentimiento informado para participar en el estudio.

### **Consideraciones Éticas**

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Pedagógica Nacional bajo el código 340ETIC-005-2024 todos los participantes firmaron un consentimiento informado en el que se les explico la naturaleza del estudio, los procedimientos y sus derechos a la confidencialidad y retirarse si lo ven pertinente sin ninguna repercusión.

## Resultados

### Variables De Normalidad Velocidad De Reacción Viso-Pédica, Viso Manual

Para organizar y presentar los resultados de manera estricta, primero se realizó una prueba de normalidad estadística. Este paso es clave para determinar si los datos se comportan de forma paramétrica (distribución normal) o no paramétrica (distribución anormal). Esto condiciona la elección del tipo de prueba estadística oficial (Pérez-Sánchez & Prieto, 2020).

Para ello se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, recomendada para investigaciones con tamaños de muestra pequeños a moderados, ya que ofrece alta sensibilidad para la detección de desviaciones de normalidad (Ghasemi & Zahediasl, 2012). Esta prueba permite identificar qué variables dentro de la presente investigación muestran una distribución normal y cuáles no.

**Tabla 1.**

*Estadísticos descriptivos Shapiro Wilk*

Variable	Media	Desviación Típica	Shapiro-Wilk	Valor p
Tmd1	200.429	34.784	0.975	0.933
Tmd2	216.917	47.933	0.912	0.224
Tmd3	204.091	35.455	0.977	0.946
Media_Tmvpd	208.367	38.616	0.960	0.699
Trd1	354.900	56.436	0.930	0.448
Trd2	322.750	68.965	0.977	0.944
Trd3	364.667	70.720	0.874	0.073
Media_Trvmmd	350.233	58.919	0.931	0.285
Ds	29.085	33.640	0.787	0.002
Tmi1	234.417	35.441	0.924	0.318
Tmi2	214.500	40.050	0.918	0.413
Tmi3	224.300	50.282	0.847	0.054
Media_Tmvmi	225.733	38.252	0.923	0.213
Tri1	321.500	45.519	0.927	0.493
Tri2	344.167	78.919	0.957	0.737
Tri3	330.600	99.343	0.876	0.118
Media_Trvmi	333.600	54.604	0.920	0.194

Ds	55.156	56.896	0.826	0.008
Vpd1	512.600	75.168	0.954	0.768
<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Típica</b>	<b>Shapiro-Wilk</b>	<b>Valor p</b>
Vpd2	491.800	60.479	0.950	0.668
Vpd3	474.067	53.280	0.836	0.011
Media_vpi	486.533	52.712	0.949	0.515
Vpi1	495.545	54.058	0.921	0.325
Vpi2	496.857	76.693	0.786	0.030
Vpi3	492.667	32.419	0.981	0.987
Media_vpi	494.700	50.514	0.879	0.045

**Tabla 2.***Normalización de variables*

<b>Variable</b>	<b>Normalización De Variable</b>	<b>Prueba Aplicar Entre Grupos</b>
Media_TMVPD	Sí	t de Student
Media_TRVMI	Sí	t de Student
Media_TMVMI	Sí	t de Student
Media_TRVMI	Sí	t de Student
Media_VPD	Sí	t de Student
Media_VPI	No	U de Mann-Whitney

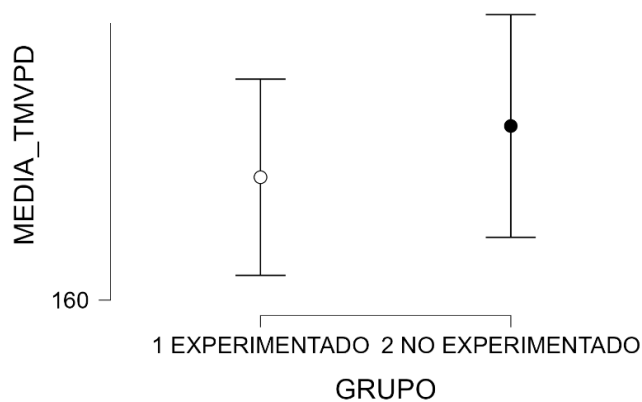
Las tablas 1 y 2 muestran la distribución de normalidad. Según los resultados obtenidos, las variables Media\_TMVPD, Media\_TRVMD, Media\_TMVMI, Media\_TRVMI y Media\_VPD exhibieron una distribución normal ( $p > 0,05$ ); por tanto, se utilizó la prueba t para muestras independientes. La variable Media\_VPI, por el contrario, no presentó una distribución normal ( $p = 0,045$ ), por lo que se analizó con la prueba U de Mann-Whitney.

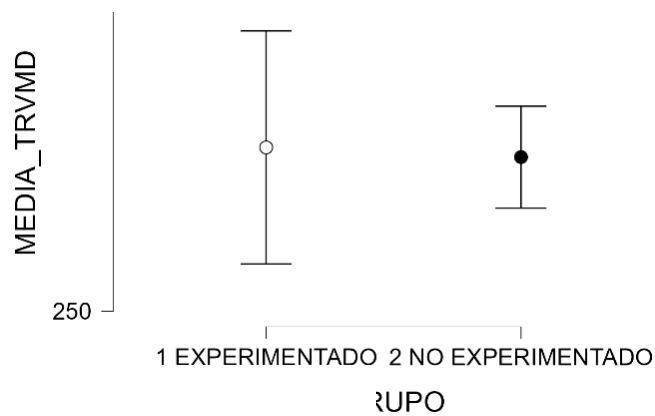
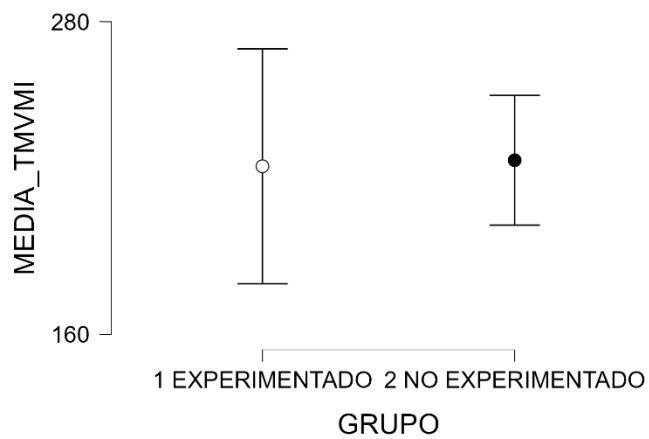
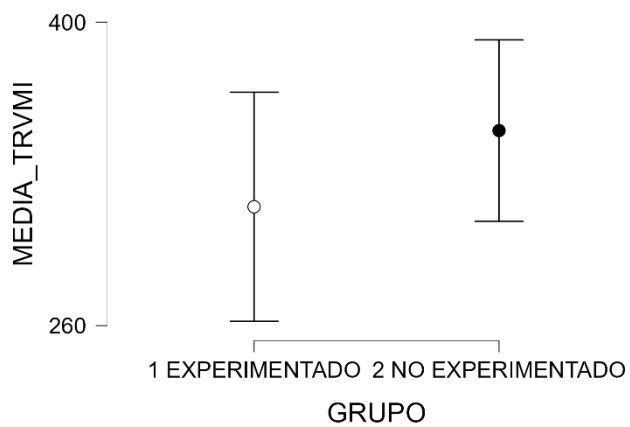
**Tabla 3.***Contraste t student para muestras independientes*

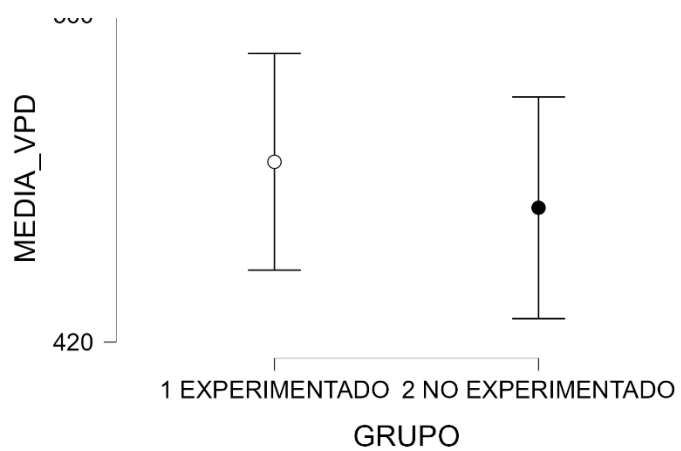
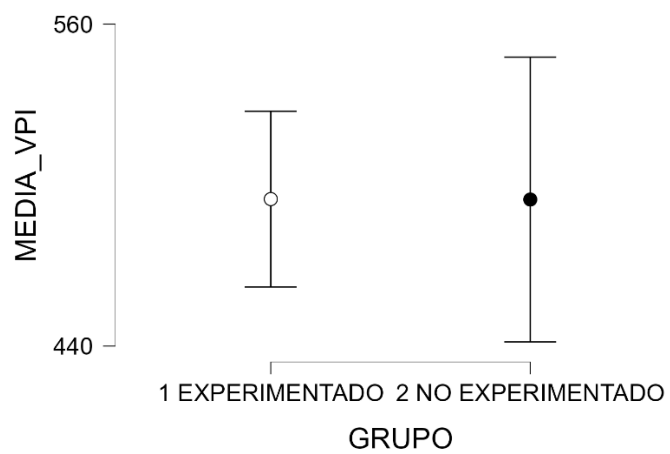
<b>Variable</b>	<b>t</b>	<b>gl</b>	<b>P</b>
Media_Tmvpd	-0.815	13	0.430
Media_Trvmmd	0.194	13	0.849
Media_Tmvmi	-0.113	13	0.912
Media_Trvmi	-1.271	13	0.226
Media_vpi	0.706	13	0.492

**Tabla 4.***Contraste t U Mann Whitney para muestras independientes*

<b>Variable</b>	<b>U</b>	<b>gl</b>	<b>p</b>
Media_vpi	29.000		0.955

**Figura 1.***Media\_Tmvpd*

**Figura 2.***media\_trvmd***Figura 3.***Media\_Tmvmi***Figura 4.***Media\_trvmi*

**Figura 5.***Media\_Vpd***Figura 6.***Media\_Vpi*

### *Interpretación De Los Resultados*

Según las Tablas 3 y 4, las variables Media TMVPD, Media TRMVD, Media TRMVI y Media VPD se distribuyeron normalmente ( $p > 0,05$ ), mientras que Media VPI no ( $p = 0,045$ ). Las pruebas de muestras independientes, la prueba t de Student y la prueba U de Mann-Whitney no mostraron diferencias significativas entre los grupos con respecto al tiempo de reacción, lo que puede atribuirse a nuestro pequeño tamaño de muestra y la variabilidad individual de nuestra cohorte de jugadores. Estos resultados son contrarios a lo que se ha encontrado con los deportes más convencionales, donde los atletas de élite tienen un rendimiento motor demostrablemente mejor (es decir, respuestas más rápidas y precisas) que las poblaciones que no pertenecen a la élite o no están entrenadas (Kioumourtzoglou et al., 1998).

A pesar de haber descrito diferencias previamente observables entre los grupos, los análisis estadísticos no indicaron ninguna diferencia significativa entre los grupos en términos de las variables relacionadas con el tiempo de reacción o movimiento. Este resultado insinúa que, dadas las circunstancias de esta medición, no se puede decir que exista una superioridad en la velocidad de respuesta de los jugadores más experimentados en comparación con los menos experimentados. Este hallazgo puede estar relacionado con varios factores, entre ellos:

- Un tamaño de muestra pequeño que reduce el poder estadístico (16 participantes) - Variabilidad individual entre los jugadores de cada grupo.

- El tipo de prueba administrada, que evalúa los reflejos básicos y no necesariamente mide las capacidades de anticipación o toma de decisiones dentro del contexto embargo, al analizar los datos de forma descriptiva e individual, se observa que los tiempos más bajos (es decir, más rápidos) en las tareas viso-manuales y viso-pedicas provienen predominantemente de los jugadores del grupo experimentado. Esto sugiere una posible tendencia que podría alcanzar significación con un tamaño de muestra mayor o con medidas cognitivas más sensibles y específicas.

## Variables De Normalidad – Variabilidad De Frecuencia Cardíaca

El análisis con la prueba de Shapiro-Wilk fue realizado para todas las medidas vinculadas a la variabilidad en los latidos del corazón, tanto cuando el cuerpo estaba relajado como durante el evento deportivo. Esta evaluación permitió dividir las medidas en dos categorías: aquellas que se comportan según una distribución estadística regular (paramétricas) y aquellas que no lo hacen (no paramétricas).

**Tabla 5.**

*Prueba de normalidad Shapiro Wilk: (VFC)*

Variable	Media	Desviación Típica	Shapiro-Wilk	Valor p
Mean RR (Ms):	841.115	163.882	0.934	0.315
SDNN (Ms):	67.618	29.051	0.821	0.007
Mean HR (Beats/Min):	73.846	14.088	0.951	0.540
SD HR (Beats/Min):	5.615	1.290	0.961	0.716
Min HR (Beats/Min):	58.379	10.212	0.930	0.269
Max HR (Beats/Min):	91.405	15.208	0.963	0.740
RMSSD (Ms):	67.870	44.643	0.793	0.003
NNxx (Beats):	95.067	58.407	0.950	0.521
PNNxx (%):	28.555	21.571	0.883	0.053
LF (N, U.):	61.982	17.969	0.930	0.272
HF (N, U.):	37.980	17.964	0.930	0.273
Total Power (Ms <sup>2</sup> ):	3898.509	3001.552	0.791	0.003
LF/HF Ratio	2.366	2.199	0.710	< .001
MeanRR (Ms)FIGHT1	628.577	145.506	0.927	0.245
SDNN (Ms)FIGHT1	42.880	22.626	0.883	0.053
Mean HR (Beats/Min) FIGHT1	100.337	22.962	0.928	0.252
SD HR (Beats/Min) FIGHT1	6.404	2.367	0.890	0.067
Min HR (Beats/Min) FIGHT1	72.420	14.010	0.966	0.800
Max HR (Beats/Min) FIGHT1	122.945	22.500	0.961	0.717
Rmssdms1fight1	38.776	28.241	0.889	0.065
Nnxxbeats1fight1	68.200	62.976	0.890	0.068
Pnnxx%FIGHT1	14.607	16.054	0.831	0.010
LF (N.U) FIGHT1	68.691	17.496	0.944	0.432
HF (N.U) FIGHT1	31.234	17.444	0.944	0.429
<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Típica</b>	<b>Shapiro-Wilk</b>	<b>Valor p</b>

---

Totalpowerms <sup>2</sup> FIGHT1	2109.879	2625.653	0.654	< .001
LF/Hfratio1fight1	4.097	5.205	0.620	< .001

---

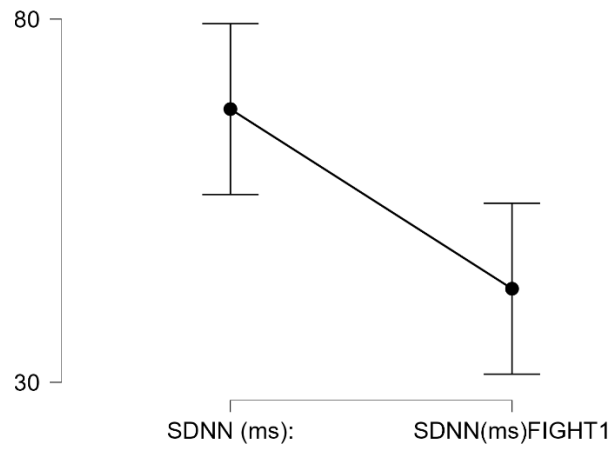
**Tabla 6.***Interpretación de variables de normalidad*

<b>Variable</b>	<b>Significado</b>	<b>Interpretación En El Estudio</b>	<b>Normalización De Variable</b>	<b>Aplicar Entre Grupos</b>
Mean RR	Promedio de los intervalos RR (tiempo entre latidos sucesivos en milisegundos).	Un Mean RR alto indica mayor control parasimpático(relajación). Un Mean RR bajo sugiere mayor estrés.	Sí	t de Student para muestras emparejadas
Mean HR	Frecuencia cardíaca promedio.	Un Mean HR alto indica mayor activación simpática (estrés o esfuerzo). Un Mean HR bajo sugiere mayor control autonómico.	Sí	t de Student para muestras emparejadas
SD HR	Desviación estándar de la frecuencia cardíaca.	Un SD HR alto sugiere mayor variabilidad en la FC, lo cual puede ser positivo o negativo según el contexto.	Sí	t de Student para muestras emparejadas
Mín HR	Frecuencia cardíaca mínima registrada.	Puede indicar recuperación entre rondas o momentos de menor estrés.	Si	t de Student para muestras emparejadas
Max HR	Frecuencia cardíaca máxima alcanzada.	Muestra el pico de activación durante la pelea. Puede ser mayor en jugadores menos experimentados.	Sí	t de Student para muestras emparejadas
NNxxx	Número de pares de intervalos RR sucesivos que difieren en más de "xx" ms.	Similar a pNNxx, mide la variabilidad de FC en el corto plazo.	Sí	t de Student para muestras emparejadas
pNNxx	Porcentaje de intervalos RR que difieren en más de "xx" ms.	Muestra la actividad parasimpática. Un pNNxx bajo sugiere mayor estrés o menor recuperación.	Sí	t de Student para muestras emparejadas

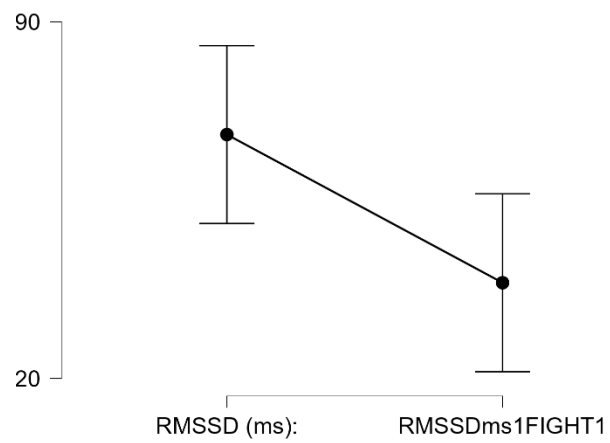
<b>Variable</b>	<b>Significado</b>	<b>Interpretación En El Estudio</b>	<b>Normalización De Variable</b>	<b>Aplicar Entre Grupos</b>
LF	Potencia de baja frecuencia en unidades normalizadas. Se asocia con la actividad simpática y parasimpática.	Un LF alto indica predominio simpático (estrés o concentración).	No	t de Student para muestras emparejadas
HF	Potencia de alta frecuencia en unidades normalizadas. Representa actividad parasimpática.	Un HF alto indica mayor relajación y recuperación.	Sí	t de Student para muestras emparejadas
SDNN	Desviación estándar de los intervalos RR. Mide la variabilidad general de la FC.	Un SDNN alto indica buena capacidad de adaptación al estrés. Un SDNN bajo sugiere fatiga o estrés sostenido.	No	T de wilcoxon para muestras emparejadas
RMSSD	Raíz cuadrada de la media de las diferencias sucesivas entre intervalos RR.	Mide el tono parasimpático (recuperación). Un RMSSD alto indica mejor control del estrés, mientras que un RMSSD bajo puede reflejar fatiga o tensión.	No	T de wilcoxon para muestras emparejadas
Total Power	Energía total del espectro de VFC.	Representa la variabilidad global de la FC. Un valor alto indica buena capacidad de adaptación.	No	T de wilcoxon para muestras emparejadas
LF/HF Ratio	Relación entre las bandas de baja y alta frecuencia. Indica el balance simpático-parasimpático.	Un LF/HF alto sugiere mayor estrés o activación. Un LF/HF bajo indica predominio parasimpático (relajación).	No	T de wilcoxon para muestras emparejadas

**Figura 7.**

Variable *Sdnn (Ms)*: - *Sdnn (Ms)Fight1*

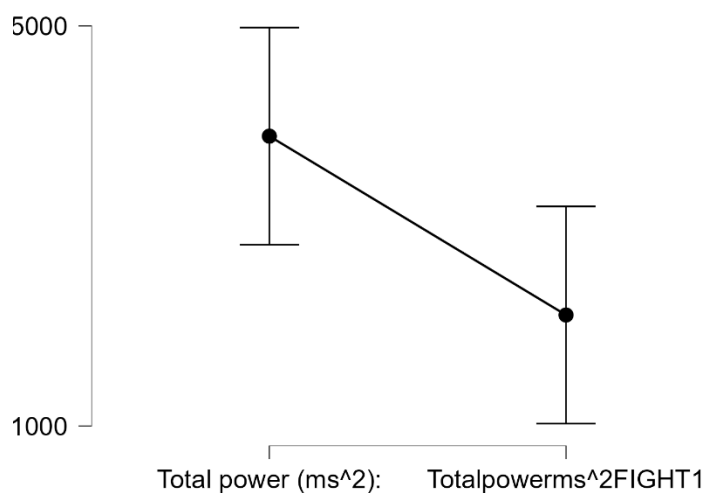
**Figura 8.**

Variable *RMSSD (ms)*: - *RMSSDms1FIGHT1*

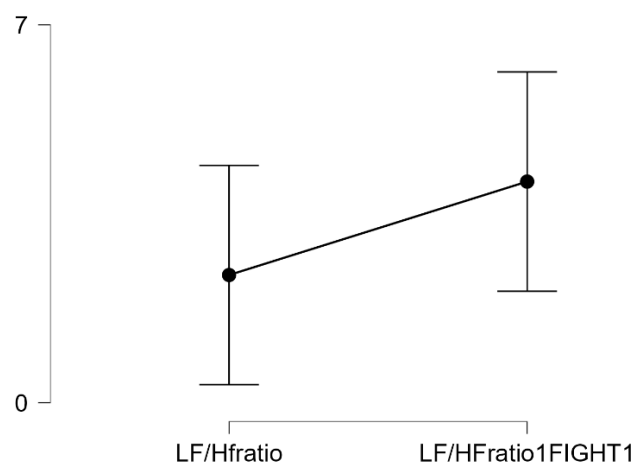


**Figura 9.**

Variable Total Power ( $Ms^2$ ): - Totalpowerms<sup>2</sup>FIGHT1

**Figura 10.**

Variable LF/Hf ratio - LF/Hf ratio1fight1



Con base en lo observado en los resultados reflejados por las tablas 5 y 6, las medidas como MEAN RR, MEAN HR, SD HR, MIN HR, MAX HR, NNXXX, PNNXX, LF y HF más un comportamiento acorde a una distribución regular ( $p > 0,05$ ), motivo por el cual se aplicó la comparación con Student para grupos relacionados. En contraste, otras medidas como SDNN, RMSSD, TOTAL POWER y la relación LF/HF presentaron diferencias notables respecto a una dicha distribución Standard ( $p = 0.045$ ) y fueron examinadas usando Wilcoxon.

**Tabla 7.***Prueba de significancia t Student.*

VFC en Reposo	VFC Fight 1	t	gl	p
Mean RR (ms):	MeanRR(ms)FIGHT1	4.678	14	< .001
Mean HR (beats/min):	Mean HR (beats/min) FIGHT1	-4.413	14	< .001
SD HR (beats/min):	SD HR (beats/min) FIGHT1	-1.242	14	0.235
Min HR (beats/min):	Min HR (beats/min) FIGHT1	-4.318	14	< .001
Max HR (beats/min):	Max HR (beats/min) FIGHT1	-4.695	14	< .001
NNxx (beats):	NNxxbeats1FIGHT1	1.562	14	0.141
pNNxx (%):	pNNxx%FIGHT1	2.641	14	0.019
LF (n.u.):	LF (n.u) FIGHT1	-1.284	14	0.220
HF (n.u.):	HF (n.u) FIGHT1	1.295	14	0.216

**Tabla 8.***Prueba de significancia Wilcoxon*

VFC en Reposo	Medida 2	W	z	gl	p
SDNN (ms):	- SDNN (ms)FIGHT1	119.000	3.351		< .001
RMSSD (ms):	- RMSSD (ms)FIGHT1	105.000	2.556		0.008
Total power (ms <sup>2</sup> ):	- Totalpower(ms <sup>2</sup> ) FIGHT1	104.000	2.499		0.010
LF/Hf ratio	- LF/HfRatio1FIGHT1	45.000	-0.852		0.421

***Interpretación De Los Resultados***

Analizando las tablas 7 y 8, se revela que los resultados del análisis t de Student muestran diferencias notables ( $p < 0.05$ ) en variables como la media de RR ( $t = 4.678$ ;  $p < 0.001$ ), frecuencia cardiaca promedio ( $t = -4.413$ ;  $p < 0.001$ ), mínima frecuencia cardiaca ( $t = -4.318$ ;  $p < 0.001$ ), máxima frecuencia cardiaca ( $t = -4.695$ ;  $p < 0.001$ ) y porcentaje de cambio en NNxx% ( $t = 2.641$ ;  $p = 0.019$ ). Estos cambios indican un aumento marcado en el ritmo cardíaco y una reducción del intervalo RR durante situaciones de combate, señalando una activación más pronunciada del sistema simpático con menos intervención vagal moduladora.

En cuanto a las métricas no paramétricas, evaluadas mediante la prueba de Wilcoxon, surgieron diferencias notables en SDNN ( $z = 3,351$ ;  $p < 0,001$ ), RMSSD ( $z = 2,556$ ;  $p = 0,008$ ) y Potencia Total ( $z = 2,499$ ;  $p = 0,010$ ). Estos resultados refuerzan la noción de una variabilidad reducida de la frecuencia cardíaca en medio de la

competencia, destacando un estado fisiológico con una mayor demanda cardiovascular y una disminución del ajuste parasimpático. Además, es importante señalar que, si bien la relación LF/HF no mostró cambios notables, esto podría deberse a su extrema sensibilidad a los enfoques de medición, la duración del registro y los factores ambientales (Landis et al., 2019). Esto subraya la importancia de interpretar la VFC a través de una perspectiva multifacética que incluya dominios basados tanto en el tiempo como en la frecuencia.

## Discusión

### Velocidad De Reacción

El análisis de capacidades reactivas en eSports empieza a coincidir con exploraciones en deportes convencionales. Por ejemplo, en áreas como el waterpolo o el taekwondo, se ha comprometido que los deportistas destacados tienen tiempos de respuesta superiores frente a estímulos concretos del ambiente competitivo (Kioumourtzoglou et al., 1998; Bickmann et al. (2021).

No obstante, cuando son evaluados mediante pruebas comunes, estas diferencias pueden no ser tan claras, tal como sucedió en esta investigación. Por otro lado, trabajos como el de Voss et al. (2009) indica que la experiencia deportiva se refleja más en habilidades mentales avanzadas (anticipación y discernimiento de estímulos importantes) que en reflejos bajos. En consecuencia, los resultados aquí obtenidos concuerdan con la literatura que sugieren que las evaluaciones laboratorios podrían no captar la especificidad situacional del deseo experto.

### Variabilidad De Frecuencia Cardiaca (VFC)

Lo mismo sucedió con la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC), empleada como método diagnóstico en deportes tradicionales. Se ha comprobado que los deportistas avanzados presentan un nivel de regulación autónoma en estado de reposo y respuestas más afinadas frente a situaciones competitivas constantes (Shaffer & Ginsberg, 2017; Dale et al, 2020). En este análisis, las alteraciones en VFC durante competencias en Tekken 8 concuerdan con estas observaciones: los jugadores veteranos mostraron una reacción fisiológica más ajustada, reflejando una mayor resistencia al estar y mejor equilibrio entre el sistema simpático y parasimpático.

Este comportamiento se asemeja al observado en atletas sobre salientes en áreas como triatlón o ciclo, donde la VFC es utilizada para maniobrar el volumen del entretenimiento, recuperación física y preparación emocional ante competencias importantes (Landis et al., 2019). Al observar las conclusiones por Shaffer & Ginsberg (2017), una estabilidad notable de VFC durante períodos de calma junto a respuestas flexibles bajo presión sugiere un sistema nervioso autónomo ágil y competente. Esto mismo fue visible entre los participantes experimentados del estudio, reafirmando el

valor de esta métrica incluido dentro del contexto de eSports. Estos descubrimientos verifican que enfrentar un evento competitivo provoca un estado fisiológico marcado por una activación intensa del sistema simpático y disminución vagal. Esta descripción está alineada con estudios previos sobre cómo reacciones anticipadas al estrés competitivo (Dale et al., 2020; Shaffer & Ginsberg, 2017).

## Conclusiones

Lo que se extrae del estudio muestra que, en cuanto a los objetivos tratados, no se evidencian diferencias destacables entre jugadores con y sin experiencia en sus tiempos de respuesta o desplazamiento. Sin embargo, este hallazgo no significa que las variaciones sean inexistentes; más bien abre la puerta para refinar herramientas y métodos en análisis futuros sobre eSports. El paso del descanso competitivo tiene un impacto corporal significativo en los participantes, comparable al observado en disciplinas deportivas exigentes tradicionales. Durante el encuentro es clara la preponderancia del sistema nervioso simpático sobre el parasimpático. Este cambio puede llamar a una mayor actividad mental y emocional, junto a capacidades motoras elevadas requeridas para tomar decisiones rápidas durante las competencias eléctricas. En pocas palabras, aun no aparecieron diferencias contundentes entre jugadores novatos y expertos estadísticamente hablando, hay señales de una mejor regulación física para aquellos con más práctica. Para investigaciones futuras es sugerido incrementar la cantidad de proyectos estudiados y diseñar tareas contextualizadas reflejando demandas reales dentro del ambiente competitivo digital.

"Tekken 8 representa algo más que destreza manual: es un choque biológico donde corazón, mente y sistema nervioso enfrentan el reto emocional de competir. Entender esta reacción nos lleva a nuevas estrategias preparatorias para estos atletas modernos."

## Referencias

- Adamos, A. C., Beredo, J. D., Garcia, C. J. G., Mateo, W. B., Villalobos, M. J. M., Prado, S. V., Nicasio, M. S., & Buenaventura, C. V. S. (2017). A comparison of brain activities stimulated by playing different video game genres using Electroencephalogram signal analysis. *2021 IEEE 13th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment, And Management (HNICEM)*, 1-5. <https://doi.org/10.1109/hnicem.2017.8269514>
- Bediou, B., Adams, D. M., Mayer, R. E., Tipton, E., Green, C. S. y Bavelier, D. (2018). Meta-analysis of action video game impact on perceptual, attentional, and cognitive skills. *Psychological Bulletin*, *144*(1), 77-110. <https://doi.org/10.1037/bul0000130>
- Bickmann, P., Wechsler, K., Rudolf, K., Tholl, C., Froböse, I., & Grieben, C. (2021). Comparison of Reaction Time Between eSports Players of Different Genres and Sportsmen. *International Journal of eSports Research*, *1*(1), 1-16. <https://doi.org/10.4018/ijer.20210101.oa1>
- Chaarani, B., Ortigara, J., Yuan, D., Loso, H., Potter, A., & Garavan, H. P. (2022). Association of Video Gaming With Cognitive Performance Among Children. *JAMA Network Open*, *5*(10), e2235721. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.35721>
- Chiappe, D., Conger, M., Liao, J., Caldwell, J. L., & Vu, K. L. (2012). Improving multi-tasking ability through action videogames. *Applied Ergonomics*, *44*(2), 278-284. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2012.08.002>
- Colzato, L. S., Van Den Wildenberg, W. P. M., Zmigrod, S., & Hommel, B. (2012). Action video gaming and cognitive control: playing first person shooter games is associated with improvement in working memory but not action inhibition. *Psychological Research*, *77*(2), 234-239. <https://doi.org/10.1007/s00426-012-0415-2>
- Dale, G., Joessel, A., Bavelier, D., & Green, C. S. (2020). A new look at the cognitive neuroscience of video game play. *Annals Of The New York Academy of Sciences*, *1464*(1), 192-203. <https://doi.org/10.1111/nyas.14295>
- Dobrowolski, P., Skorko, M., Myśliwiec, M., Kowalczyk-Grębska, N., Michalak, J. & Brzezicka, A. (2021). Perceptual, Attentional, and Executive Functioning After Real-Time Strategy

- Video Game Training: Efficacy and Relation to In-Game Behavior. *Journal Of Cognitive Enhancement*, 5(4), 397-410. <https://doi.org/10.1007/s41465-021-00211-w>
- Dev (2016). Libro blanco del desarrollo español de videojuegos. Recuperado de <http://www.dev.org.es/libroblancodev2016>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state". *Journal Of Psychiatric Research*, 12(3), 189-198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- Hamari, J., & Sjöblom, M. (2017). What is eSports and why do people watch it? *Internet Research*, 27(2), 211-232. <https://doi.org/10.1108/intr-04-2016-0085>
- Hong, S. J., Lee, D., Park, J., Namkoong, K., Lee, J., Jang, D. P., Lee, J. E., Jung, Y., & Kim, I. Y. (2018). Altered Heart Rate Variability During Gameplay in Internet Gaming Disorder: The Impact of Situations During the Game. *Frontiers in Psychiatry*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2018.00429>
- Kari, Tuomas & Karhulahti, Veli-Matti. (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, 53-66. 10.4018/IJGCMS.2016100104.
- Kioumourtzoglou, E., Kourtessis, T., Michalopoulou, M., & Derri, V. (1998). Differences in Several Perceptual Abilities between Experts and Novices in Basketball, Volleyball and Water-Polo. *Perceptual and Motor Skills*, 86(3), 899-12. <https://doi.org/10.2466/pms.1998.86.3.899>
- Kokkinakis, A. V., Cowling, P. I., Drachen, A., & Wade, A. R. (2017). Exploring the relationship between video game expertise and fluid intelligence. *PloS One*, 12(11), e0186621. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186621>
- Landis, C., O'Neil, M. E., Finnegan, A., & Shewokis, P. A. (2019). Calculating Heart Rate Variability from ECG Data from Youth with Cerebral Palsy During Active Video Game Sessions. *Journal Of Visualized Experiments*, 148. <https://doi.org/10.3791/59230>
- Lee, B. W., & Leeson, P. R. C. (2015). Online gaming in the context of social anxiety. *Psychology Of Addictive Behaviors*, 29(2), 473-482. <https://doi.org/10.1037/adb0000070>
- Lucke-Wold, B. P., Smith, K. E., Nguyen, L., Turner, R. C., Logsdon, A. F., Jackson, G. J., Huber, J. D., Rosen, C. L., & Miller, D. B. (2015). Sleep disruption and the sequelae associated with traumatic brain injury. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 55, 68-77. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.04.010>

- Morschheuser, B., Riar, M., Hamari, J., & Maedche, A. (2017). How games induce cooperation? A study on the relationship between game features and we-intentions in an augmented reality game. *Computers In Human Behavior*, 77, 169-83. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.08.026>
- Newzoo. (2018). Global esports market report, Newzoo free. Recuperado de <https://newzoo.com/insights/trend-reports/global-esports-market-report-2018-light/>
- Nuyens, F., Kuss, D. J., Lopez-Fernandez, O., & Griffiths, M. D. (2017). The experimental analysis of problematic video gaming and cognitive skills: A systematic review. *Journal de Thérapie Comportementale Et Cognitive*, 27(3), 110-117. <https://doi.org/10.1016/j.jtcc.2017.05.001>
- Ontier (2018). *Guía legal sobre esports*. Presente y futuro de la regulación de los esports en España. Recuperado de <https://es.ontier.net/ia/guialegalesports-2018web.pdf>
- Pérez-Rubio, C., González, J., & Garcés de los Fayos, E.J. (2017). Personalidad y burnout en jugadores profesionales de e-sports. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 17(1), 41-50.
- Pérez-Sánchez, J., & Prieto, G. (2020). Propiedades psicométricas de las puntuaciones de los test más empleados en la evaluación de la regulación emocional. *Papeles del Psicólogo - Psychologist Papers*, 41(2). <https://doi.org/10.23923/pap.psicol2020.2931>
- 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 & Review*, 20(6), 1055-1079. <https://doi.org/10.3758/s13423-013-0418-z>
- Sánchez-Zafra, M., Ramírez-Granizo, I. A., Baez-Mirón, F., Moreno-Arrebola, R., & Fernández-Revelles, A. B. (2019). Análisis de la relación existente entre el uso de videojuegos y la práctica de actividad física. *Sportis Scientific Journal of School Sport Physical Education and Psychomotricity*, 5(1), 118-132. <https://doi.org/10.17979/sportis.2019.5.1.3433>
- Shaffer, F., & Ginsberg, J. P. (2017). An overview of heart rate variability metrics and norms. *Frontiers in Public Health*, 5, 258. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00258>
- Thompson, J. J., Blair, M. R., & Henrey, A. J. (2014). Over the Hill at 24: Persistent Age-Related Cognitive-Motor Decline in Reaction Times in an Ecologically Valid Video Game Task Begins in Early Adulthood. *PloS One*, 9(4), e942. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0094215>

- Villalobos, J. A. L., Pintado, I. S., De Llano, J. M. A., Mateos, J. D. S., López, S. A., & Azón, M. I. S. (2010). Utilidad del test de Stroop en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología*, *50*(06), 333. <https://doi.org/10.33588/rn.5006.2009418>
- 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>
- Voss, M. W., Kramer, A. F., Basak, C., Prakash, R. S., & Roberts, B. (2009). Are expert athletes 'expert' in the cognitive laboratory? A meta-analytic review of cognition and sport expertise. *Applied Cognitive Psychology*, *24*(6), 812-826. <https://doi.org/10.1002/acp.1588>
- Wang, B., Taylor, L., & Sun, Q. (2018). Families that play together stay together: Investigating family bonding through video games. *New Media & Society*, *20*(11), 4074-4094. <https://doi.org/10.1177/1461444818767667>