



Realidad Virtual e Inteligencia Artificial como mediadores en el desarrollo cognitivo a través de la práctica deportiva

Virtual Reality and Artificial Intelligence as mediators in cognitive development through sports practice

Autor

Geovanny Francisco Ruiz Muñoz ¹
Yomira Elizabeth Paz Zamora ²

¹ Universidad de Guayaquil
(Ecuador)

² Universidad de Guayaquil
(Ecuador)

Autor de correspondencia:
Geovanny Francisco Ruiz Muñoz
geovanny.ruizm@ug.edu.ec

Recibido: 02-09-25
Aceptado: 02-10-25

Cómo citar en APA

Ruiz Muñoz, G. F., & Paz Zamora, Y. E. (2025).
Realidad Virtual e Inteligencia Artificial como
mediadores en el desarrollo cognitivo a través de
la práctica deportiva. *Retos*, 72, 1133-1140.
<https://doi.org/10.47197/retos.v72.117520>

Resumen

Introducción: Las tecnologías digitales han transformado el entrenamiento deportivo, permitiendo que la realidad virtual (VR) y la inteligencia artificial (IA) actúen como mediadores en el desarrollo de habilidades cognitivas en estudiantes universitarios.

Objetivo: El objetivo de la investigación es analizar y validar el papel de la VR y la IA como mediadores en el desarrollo cognitivo de estudiantes universitarios mediante la práctica deportiva, y explorar la transferencia de estas habilidades desde entornos virtuales a contextos reales.

Metodología: un estudio cuantitativo correlacional y explicativo con una muestra de 120 estudiantes universitarios. El grupo experimental participó en sesiones de entrenamiento deportivo con VR 360° y sistemas de IA que proporcionaron retroalimentación personalizada. Se evaluaron funciones cognitivas mediante pruebas estandarizadas y se recogió información sobre hábitos de actividad física antes y después de la intervención.

Resultados: El grupo experimental mostró mejoras significativas en atención selectiva, memoria de trabajo, toma de decisiones y coordinación motora, mientras que el grupo control presentó cambios mínimos, evidenciando la eficacia de la combinación de VR e IA como mediadora del aprendizaje cognitivo.

Discusión: Estos hallazgos coinciden con investigaciones previas sobre exergames y entrenamiento perceptivo-cognitivo, reforzando la relevancia de entornos controlados y adaptativos para optimizar la transferencia de habilidades adquiridas al rendimiento deportivo real.

Conclusiones: La integración de VR e IA potencia las funciones cognitivas y físicas de los estudiantes universitarios, sugiriendo su aplicación sistemática en programas educativos y deportivos para favorecer un aprendizaje integral, personalizado y transferible a contextos reales.

Palabras clave

Aprendizaje cognitivo; inteligencia artificial; realidad virtual; toma de decisiones; memoria de trabajo.

Abstract

Introduction: Digital technologies have transformed sports training, allowing virtual reality (VR) and artificial intelligence (AI) to act as mediators in the development of cognitive skills in university students.

Objective: The aim of this study is to analyze and validate the role of VR and AI as mediators in the cognitive development of university students through sports practice, and to explore the transfer of these skills from virtual environments to real-world contexts.

Methodology: A quantitative correlational and explanatory study was conducted with a sample of 120 university students. The experimental group participated in sports training sessions using 360° VR and AI systems that provided personalized feedback. Cognitive functions were evaluated using standardized tests, and information on physical activity habits was collected before and after the intervention.

Results: The experimental group showed significant improvements in selective attention, working memory, decision-making, and motor coordination, while the control group exhibited minimal changes, evidencing the effectiveness of combining VR and AI as mediators of cognitive learning.

Discussion: These findings are consistent with previous research on exergames and perceptual-cognitive training, reinforcing the importance of controlled and adaptive environments to optimize the transfer of acquired skills to real sports performance.

Conclusions: The integration of VR and AI enhances both cognitive and physical functions in university students, suggesting their systematic application in educational and sports programs to promote comprehensive, personalized, and transferable learning.

Keywords

Artificial intelligence; cognitive learning; decision-making; virtual reality; working memory.

Introducción

El avance de las tecnologías digitales transforma de manera profunda las dinámicas del deporte y la educación física, permitiendo que herramientas como la realidad virtual (VR) y la inteligencia artificial (IA) se consoliden como mediadores en el desarrollo cognitivo de los individuos. Sin embargo, a pesar de los avances en la investigación sobre tecnologías inmersivas, existe un vacío en torno a cómo la combinación específica de VR e IA impacta en los estudiantes universitarios, un grupo en el que convergen tanto demandas académicas como necesidades de desarrollo de competencias cognitivas avanzadas. En este sentido, el problema central de este artículo se ubica en comprender de qué manera estas tecnologías, aplicadas en contextos universitarios, inciden en procesos como la atención, la toma de decisiones, la percepción y la memoria de trabajo. La relevancia de este estudio radica en que, más allá de su impacto físico, el deporte constituye un espacio privilegiado para el fortalecimiento de dichas competencias, y la integración de VR e IA abre nuevas posibilidades para potenciarlas de manera inmersiva y adaptativa (Richlan et al., 2023; Witte et al., 2025).

En las últimas décadas, diversas investigaciones han mostrado que los entornos virtuales y los exergames con demandas cognitivas generan beneficios inmediatos en las funciones ejecutivas, particularmente en adolescentes, al favorecer el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva (Benzing et al., 2016). Estos hallazgos se articulan con estudios que destacan el papel de los videojuegos activos en la educación física, en los cuales, además de las mejoras físicas, se evidencian ganancias cognitivas y sociales (Staiano & Calvert, 2011; Lu et al., 2013). En este sentido, la gamificación aplicada a la práctica deportiva no solo se apoya en esta evidencia empírica, sino que se configura como una estrategia pedagógica relevante para promover aprendizajes significativos que trascienden el plano motor.

Asimismo, la literatura especializada en entrenamiento perceptivo-cognitivo demuestra que la variabilidad y la interferencia contextual durante la práctica generan aprendizajes más sólidos y transferibles al campo de juego (Broadbent et al., 2015a). No obstante, persiste el desafío de trasladar los progresos obtenidos en condiciones experimentales hacia escenarios reales de competición (Broadbent et al., 2015b). Frente a esta problemática, la realidad virtual emerge como un recurso capaz de simular contextos deportivos con alto grado de realismo, lo que facilita la transferencia de habilidades cognitivas y motoras al rendimiento experto.

Desde una perspectiva aplicada, diversas investigaciones evidencian que la VR en 360° constituye una herramienta válida para la evaluación de la toma de decisiones en deporte, al permitir al atleta enfrentarse a situaciones dinámicas similares a las de la competencia (Kittel et al., 2019). Incluso, revisiones sistemáticas recientes documentan que las tecnologías de realidad extendida contribuyen al fortalecimiento de habilidades como la anticipación, la atención selectiva y la velocidad en la respuesta cognitiva, aunque aún persisten limitaciones metodológicas que requieren mayor exploración (Kittel, Lindsay, Le Noury, & Wilkins, 2024). Estos resultados coinciden con estudios que emplean simulaciones en video y VR en deportes como el baloncesto, donde se evidencia una mejora notable en la capacidad de anticipación y en la toma de decisiones bajo presión (Pagé et al., 2019; Panchuk et al., 2018).

Los beneficios de la VR no se circunscriben únicamente al ámbito deportivo, ya que también se documentan ampliamente en contextos clínicos. Por ejemplo, en la rehabilitación de personas con esclerosis múltiple, la VR favorece tanto la movilidad como el equilibrio y las funciones cognitivas (Kamari et al., 2024). Estos resultados confirman la capacidad de los entornos virtuales para integrar de manera simultánea procesos motores y cognitivos, lo que respalda su pertinencia como herramienta de entrenamiento integral en el deporte. A su vez, investigaciones centradas en la percepción visual en VR destacan cómo esta tecnología permite evaluar con precisión estrategias exploratorias de los atletas, ofreciendo métricas más ricas que el video tradicional (Vignais et al., 2015; Wirth et al., 2021).

En este marco, también cobra relevancia la inteligencia artificial aplicada al deporte. Wang et al. (2024) desarrollan TacticAI, un asistente basado en IA capaz de analizar patrones tácticos en el fútbol y proponer estrategias comparables a las de entrenadores expertos. Este tipo de avances permite proyectar escenarios en los que la IA y la VR convergen para ofrecer entornos de entrenamiento personalizados, adaptativos y altamente realistas, favoreciendo tanto el desarrollo de habilidades cognitivas como la optimización del rendimiento táctico. De hecho, al analizar las restricciones propias de cada deporte, se comprueba que las habilidades perceptivo-cognitivas, como la memoria y la anticipación, dependen en

gran medida de estas condiciones específicas, lo cual refuerza la importancia de entornos controlados que replican dichas exigencias (Roca et al., 2013).

La literatura también destaca factores motivacionales y psicológicos vinculados al entrenamiento perceptivo-cognitivo. Larkin et al. (2016) identifican que el “grit”, entendido como perseverancia y pasión por los objetivos a largo plazo, se asocia con un mayor compromiso y desarrollo experto en jóvenes futbolistas. Este hallazgo sugiere que los entornos virtuales diseñan experiencias capaces de estimular tanto la motivación intrínseca como la resiliencia, generando aprendizajes más completos. De manera complementaria, revisiones recientes insisten en la necesidad de establecer métricas objetivas que permitan evaluar la efectividad del entrenamiento virtual y su transferencia a situaciones reales (Strojny & Dużmańska-Misiarczyk, 2023; Zhao et al., 2022). La IA se presenta como una herramienta clave para generar modelos de análisis avanzados que integran datos perceptivos, motores y cognitivos en tiempo real.

En conjunto, la evidencia demuestra que la convergencia entre realidad virtual e inteligencia artificial abre un campo de investigación prometedor en el deporte universitario, en el que no solo se busca mejorar el rendimiento físico, sino también potenciar habilidades cognitivas esenciales como la atención, la percepción visual y la toma de decisiones. Sin embargo, persiste la brecha de validar la transferencia de estos aprendizajes cognitivos hacia escenarios deportivos reales, lo que demanda estudios más contextualizados y específicos.

En este sentido, el objetivo de la presente investigación es analizar y validar el papel de la realidad virtual y la inteligencia artificial como mediadores en el desarrollo cognitivo de estudiantes universitarios a través de la práctica deportiva, aportando evidencia teórica y empírica a un campo en constante expansión que requiere fundamentación científica sólida.

Método

El estudio se diseñó como una investigación cuantitativa con alcance correlacional y explicativo. Para incrementar la validez interna se empleó un diseño cuasi-experimental con grupo experimental y grupo control, lo que permitió comparar los efectos de la intervención tecnológica frente a la práctica deportiva tradicional. Este enfoque buscó evaluar la relación entre el uso de tecnologías emergentes (VR e IA) y el desarrollo de funciones cognitivas en estudiantes universitarios, reduciendo la influencia de variables externas.

Participantes

La investigación se realizó con estudiantes universitarios matriculados en programas de educación física y deporte. La muestra se determinó mediante un cálculo de potencia estadística ($\beta = 0,80$; $\alpha = 0,05$; tamaño del efecto esperado $d = 0,40$), que indicó la necesidad de al menos 100 participantes para detectar diferencias significativas. Finalmente, se incluyeron 120 estudiantes (60 mujeres y 60 hombres), con edades entre 18 y 25 años, seleccionados mediante muestreo intencional pero con criterios de inclusión claramente definidos: estar inscritos en actividades deportivas curriculares, no presentar limitaciones médicas para la práctica física y aceptar participar voluntariamente con consentimiento informado. La distribución de los participantes en el grupo experimental ($n = 60$) y control ($n = 60$) permitió establecer comparaciones entre condiciones con y sin tecnologías emergentes.

Procedimiento

El procedimiento del estudio se desarrolló a lo largo de ocho semanas y se estructuró en tres fases principales. En la primera fase, denominada línea base, ambos grupos realizaron pruebas iniciales de rendimiento físico y cognitivo, evaluando aspectos como atención selectiva, memoria de trabajo y toma de decisiones. Esta fase permitió establecer comparaciones previas a la intervención y asegurar que las diferencias observadas posteriormente pudieran atribuirse a los efectos del entrenamiento tecnológico.

Durante la segunda fase, correspondiente a la intervención, el grupo experimental participó en sesiones de entrenamiento con realidad virtual inmersiva (VR 360°) tres veces por semana, con una duración de 45 minutos por sesión. Las simulaciones se adaptaron a deportes colectivos, específicamente fútbol y baloncesto, y la inteligencia artificial integrada proporcionó retroalimentación inmediata, así como aná-

lisis en tiempo real de patrones de atención y toma de decisiones. Mientras tanto, el grupo control continuó realizando actividades deportivas tradicionales siguiendo protocolos estandarizados de intensidad, duración y tipo de ejercicio, con el fin de garantizar la comparabilidad entre grupos.

Finalmente, en la tercera fase, denominada evaluación final, ambos grupos fueron evaluados nuevamente con las mismas pruebas cognitivas y físicas aplicadas en la línea base. Esta etapa permitió analizar los cambios individuales y grupales, así como comparar los resultados entre el grupo experimental y el grupo control, con el objetivo de determinar los efectos específicos de la intervención tecnológica sobre las funciones cognitivas y el rendimiento físico.

Instrumento

Para la evaluación de las variables cognitivas se emplearon instrumentos estandarizados y previamente validados. La atención selectiva se midió mediante el Stroop Test adaptado a entornos digitales, que ha mostrado un α de Cronbach de 0,82 en población universitaria. La memoria de trabajo se evaluó a través del N-Back Test (2-back) en su versión computarizada, con validez de constructo confirmada en investigaciones anteriores. Por su parte, la toma de decisiones se analizó utilizando el Game Performance Assessment Instrument (GPAI), validado en contextos deportivos y con fiabilidad interevaluador superior a 0,85.

La realidad virtual (VR) se implementó mediante simuladores de 360° diseñados específicamente para deportes colectivos, permitiendo registrar decisiones tácticas, tiempos de reacción y estrategias perceptivo-cognitivas de los participantes. La inteligencia artificial (IA) se integró mediante un asistente virtual capaz de analizar patrones de anticipación y atención, generando reportes individualizados sobre el rendimiento de cada estudiante.

Adicionalmente, se aplicó un cuestionario de actividad física de 20 ítems, adaptado del International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), que presentó un α de Cronbach de 0,89 en validaciones previas. Este cuestionario, administrado antes y después de la intervención, evaluó la frecuencia semanal de ejercicio, el tiempo dedicado a cada actividad y la percepción subjetiva del nivel de esfuerzo, permitiendo controlar el efecto de los hábitos físicos en los resultados cognitivos y contextualizar el desempeño de los estudiantes durante las sesiones de VR e IA.

El control de variables confusoras se realizó considerando la experiencia previa en la práctica deportiva, el nivel inicial de habilidades cognitivas, la familiaridad con tecnologías digitales y el contexto socioeconómico de los participantes. Estos factores fueron considerados con el fin de reducir sesgos y atribuir los efectos observados a la intervención con realidad virtual e inteligencia artificial.

Análisis de datos

Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva (medias y desviaciones estándar) y técnicas inferenciales. Se aplicaron pruebas t para muestras relacionadas y análisis de varianza (ANOVA de medidas repetidas) para comparar resultados antes y después de la intervención, entre grupo experimental y control. Asimismo, se calcularon coeficientes de correlación de Pearson para examinar la relación entre las variables cognitivas y de rendimiento. Todos los análisis se realizaron con SPSS v26, asegurando replicabilidad y consistencia de los hallazgos.

Resultados

Los análisis muestran que la implementación de realidad virtual (VR) y la inteligencia artificial (IA) en el entrenamiento deportivo universitario produjo mejoras significativas en las funciones cognitivas y el rendimiento físico del grupo experimental, mientras que el grupo control, que continuó con la práctica deportiva tradicional, mostró cambios mínimos. Estas diferencias confirman que los efectos observados se atribuyen específicamente a la intervención tecnológica.

En el grupo experimental, se observó un aumento significativo en la atención selectiva, la toma de decisiones y la memoria de trabajo, además de mejoras en rendimiento físico y coordinación motora. La IA integrada permitió monitorear y ajustar en tiempo real la complejidad de los ejercicios, manteniendo un nivel de desafío adecuado y favoreciendo la consolidación de habilidades y su transferencia a escenarios deportivos reales. Por su parte, el grupo control presentó cambios leves en las mismas variables,



lo que evidencia la necesidad de tecnologías emergentes para potenciar estos procesos cognitivos y físicos de manera significativa.

Se presentan a continuación los resultados comparativos pre y post intervención para ambos grupos:

Tabla 1. Comparación de variables cognitivas y rendimiento físico entre grupo experimental y grupo control

Variable	Grupo Experimental PRE	Grupo Experimental POST	Grupo Control PRE	Grupo Control POST	Valor p (Exp vs Ctrl POST)	Tamaño del efecto
Atención selectiva	3.45 ± 0.88	4.12 ± 0.76	3.48 ± 0.85	3.55 ± 0.80	.019	0.41
Toma de decisiones	2.98 ± 0.74	3.56 ± 0.69	3.01 ± 0.70	3.08 ± 0.68	.017	0.39
Memoria de trabajo	3.12 ± 0.81	3.78 ± 0.77	3.10 ± 0.79	3.18 ± 0.76	.023	0.35
Rendimiento físico total	75.22 ± 8.56	81.33 ± 7.92	74.95 ± 8.40	76.10 ± 8.35	.015	0.44

*Diferencias significativas, $p < .05$.

Nota: Los valores representan medias ± desviación estándar. La comparación entre grupo experimental y control al finalizar la intervención confirma el efecto positivo de la VR y la IA en todas las variables evaluadas.

Adicionalmente, se observó que los efectos más pronunciados se presentaron en estudiantes con mayor compromiso y adherencia a la práctica deportiva, indicando que factores motivacionales y hábitos de actividad física pueden modular la efectividad de la intervención.

En conclusión, los resultados respaldan la hipótesis de que la combinación de VR e IA optimiza tanto los procesos cognitivos como la preparación física de los estudiantes universitarios. Esta evidencia permite proponer un modelo de entrenamiento integral y adaptativo, aplicable en contextos educativos deportivos y replicable en futuras investigaciones, considerando la influencia de variables individuales como compromiso, experiencia previa y hábitos de actividad física.

Discusión

Los resultados obtenidos sugieren que la integración de la realidad virtual (VR) y la inteligencia artificial (IA) en la práctica deportiva universitaria se asocia con mejoras en funciones cognitivas como la atención selectiva, la memoria de trabajo y la toma de decisiones. Si bien estos hallazgos muestran consistencia con estudios previos que destacan el impacto de los entornos virtuales y los exergames en la mejora de las funciones ejecutivas y el control cognitivo en adolescentes y jóvenes (Benzing et al., 2016; Staiano & Calvert, 2011; Lu et al., 2013), deben interpretarse con cautela debido a las características metodológicas del presente estudio.

En particular, la evidencia indica que la VR en 360° y los entrenamientos asistidos por IA ofrecen un entorno controlado y adaptativo para simular situaciones deportivas complejas, lo que facilita la práctica de habilidades perceptivo-cognitivas bajo condiciones similares a las de la competencia real (Kittel et al., 2019; Pagé et al., 2019; Panchuk et al., 2018). No obstante, aunque se observan patrones de transferencia de habilidades al contexto real, aún resulta necesario validar sistemáticamente la persistencia de estos efectos en periodos de seguimiento longitudinal y en poblaciones más diversas.

La retroalimentación personalizada proporcionada por la IA, ajustando el nivel de dificultad en tiempo real, coincide con investigaciones recientes que resaltan la utilidad de los sistemas inteligentes en el entrenamiento deportivo (Wang et al., 2024; Kittel, Lindsay, Le Noury, & Wilkins, 2024). Sin embargo, en este estudio no es posible establecer relaciones causales definitivas, dado que el diseño fue de tipo correlacional-explicativo. Por ello, aunque los resultados respaldan la hipótesis de que la VR y la IA contribuyen al desarrollo de habilidades cognitivas y motoras, la interpretación debe enmarcarse en términos de asociación más que de causalidad directa (Kamari et al., 2024; Vignais et al., 2015; Wirth et al., 2021).

Asimismo, los hallazgos ponen de relieve la influencia de factores motivacionales en la efectividad de la intervención. Elementos como la perseverancia y el compromiso, definidos en la literatura como grit (Larkin et al., 2016), parecen potenciar la adquisición de habilidades perceptivo-cognitivas y favorecer la transferencia hacia escenarios deportivos reales. Este aspecto sugiere que, además de los componentes cognitivos y físicos, los programas de entrenamiento basados en VR e IA deberían integrar estrategias que fortalezcan la motivación y la autorregulación de los estudiantes.



No obstante, es importante reconocer ciertas limitaciones metodológicas. Aunque el diseño incluyó grupo control, la selección de la muestra fue intencional, lo que podría introducir sesgos de representatividad. Además, la ausencia de seguimiento longitudinal limita la posibilidad de conocer si las mejoras observadas en las funciones cognitivas se mantienen en el tiempo.

Por otro lado, si bien las comparaciones con estudios previos permiten contextualizar los hallazgos (Strojny & Dużmańska-Misiarczyk, 2023; Zhao et al., 2022; Richlan et al., 2023; Witte et al., 2025), es necesario reconocer que estos trabajos difieren en cuanto a población, diseño experimental y tipo de tecnología empleada. Tales diferencias metodológicas deben ser consideradas al establecer paralelismos o generalizar conclusiones.

En síntesis, los resultados sugieren que la convergencia de VR e IA ofrece un modelo de entrenamiento deportivo universitario con potencial para fortalecer habilidades cognitivas esenciales como la atención, la memoria de trabajo y la toma de decisiones, al tiempo que complementa la preparación física. Sin embargo, las limitaciones metodológicas señaladas refuerzan la necesidad de futuros estudios con diseños experimentales más robustos, mayor control de variables externas y seguimientos longitudinales que permitan establecer con mayor certeza la eficacia y aplicabilidad de estas tecnologías en contextos educativos y deportivos.

Conclusiones

El presente estudio evidencia que la integración de la realidad virtual (VR) y la inteligencia artificial (IA) en la práctica deportiva universitaria constituye un mediador efectivo en el desarrollo de funciones cognitivas críticas, tales como la atención selectiva, la memoria de trabajo y la toma de decisiones. Los resultados muestran que los estudiantes que participaron en entrenamientos con VR inmersiva y retroalimentación adaptativa basada en IA lograron mejoras significativas tanto en aspectos cognitivos como en el rendimiento físico, en comparación con aquellos que realizaron prácticas deportivas tradicionales.

Este hallazgo confirma que la convergencia de tecnologías emergentes permite diseñar entornos de entrenamiento controlados, personalizados y altamente realistas, en los que los aprendizajes perceptivo-cognitivos pueden ejercitarse de manera más eficiente y transferirse de forma más efectiva a escenarios deportivos reales. Además, se resalta la importancia de factores motivacionales, como el compromiso y la perseverancia (grit), que potencian la eficacia de la intervención, sugiriendo que la dimensión psicológica es un componente clave para el desarrollo integral del estudiante-deportista.

Sin embargo, los resultados deben interpretarse considerando ciertas limitaciones metodológicas que podrían afectar la generalización de los hallazgos. Entre ellas se incluyen la selección intencional de la muestra, la ausencia de seguimiento longitudinal y el control no exhaustivo de variables externas, como la experiencia previa en deportes, la familiaridad tecnológica y el contexto socioeconómico. Por ello, aunque el estudio aporta evidencia sólida sobre los beneficios de VR e IA en el ámbito universitario, se recomienda que futuras investigaciones utilicen diseños experimentales más robustos, con seguimiento prolongado y muestras más representativas, para validar la persistencia de los efectos y explorar su aplicabilidad en distintos contextos deportivos y educativos.

En síntesis, este trabajo respalda la hipótesis de que la combinación de realidad virtual e inteligencia artificial no solo optimiza el rendimiento físico y cognitivo de los estudiantes universitarios, sino que también ofrece un modelo de entrenamiento integral, adaptativo y replicable, capaz de transformar la educación deportiva y potenciar competencias cognitivas esenciales en el siglo XXI.

Referencias

- Benzing, V., Heinks, T., Eggenberger, N., & Schmidt, M. (2016). Acute cognitively engaging exergame-based physical activity enhances executive functions in adolescents. *PLOS ONE*, 11(12), e0167501. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167501>
- Broadbent, D. P., Causer, J., Ford, P. R., & Williams, A. M. (2015a). Contextual interference effect on perceptual-cognitive skills training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(6), 1243–1250. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000530>



- Broadbent, D. P., Causer, J., Williams, A. M., & Ford, P. R. (2015b). Perceptual-cognitive skill training and its transfer to expert performance in the field: Future research directions. *European Journal of Sport Science*, 15(4), 322–331. <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.957727>
- Hadlow, S. M., Panchuk, D., Mann, D. L., Portus, M. R., & Abernethy, B. (2018). Modified perceptual training in sport: A new classification framework. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(9), 950–958. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.01.011>
- Kamari, M. Z., Siqueira, V., Bakare, J., & Sebastião, E. (2024). Virtual reality technology for physical and cognitive function rehabilitation in people with multiple sclerosis. *Rehabilitation Research and Practice*, 2024, 2020263. <https://doi.org/10.1155/2024/2020263>
- Kittel, A., Larkin, P., Elsworth, N., Spittle, M., & Krampe, R. (2019). Using 360° virtual reality as a decision-making assessment tool in sport. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(9), 975–981. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.03.012>
- Kittel, A., Lindsay, R., Le Noury, P., & Wilkins, L. (2024). The Use of Extended Reality Technologies in Sport Perceptual-Cognitive Skill Research: A Systematic Scoping Review. *Sports Med - Open* 10, 128. <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00794-6>
- Larkin, P., O'Connor, D., & Williams, A. M. (2016). Does grit influence sport-specific engagement and perceptual-cognitive expertise in elite youth soccer? *Journal of Applied Sport Psychology*, 28(2), 129–138. <https://doi.org/10.1080/10413200.2015.1085922>
- Lu, A. S., Kharrazi, H., Gharghabi, F., & Thompson, D. (2013). A systematic review of health videogames on childhood obesity prevention and intervention. *Games for Health Journal*, 2(3), 131–141. <https://doi.org/10.1089/g4h.2013.0025>
- Pagé, C., Bernier, P.-M., & Trempe, M. (2019). Using video simulations and virtual reality to improve decision-making skills in basketball. *Journal of Sports Sciences*, 37(21), 2403–2410. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1638193>
- Panchuk, D., Klusemann, M. J., & Hadlow, S. M. (2018). Exploring the effectiveness of immersive video for training decision-making in sport. *Frontiers in Psychology*, 9, Article 2315. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02315>
- Richlan, F., Weiß, M., Kastner, P., & Braid, J. (2023). Virtual training, real effects: A narrative review on sports performance enhancement through interventions in virtual reality. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1240790. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1240790>
- Roca, A., Ford, P. R., McRobert, A. P., & Williams, A. M. (2013). Perceptual-cognitive skills and their interaction as a function of task constraints in soccer. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 35(2), 144–155. <https://doi.org/10.1123/jsep.35.2.144>
- Staiano, A.E. & Calvert, S.L. (2011), Exergames for Physical Education Courses: Physical, Social, and Cognitive Benefits. *Child Development Perspectives*, 5: 93-98. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2011.00162.x>
- Strojny, P., & Dużmańska-Misiarczyk, N. (2023). Measuring the effectiveness of virtual training: A systematic review. *Computers & Education: X Reality*, 2, 100006. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2022.100006>
- Vignais, N., Kulpa, R., Brault, S., Pressé, D., & Bideau, B. (2015). Which technology to investigate visual perception in sport: Video vs. virtual reality. *Human Movement Science*, 39, 12–26. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.10.006>
- Wang, Z., Veličković, P., Hennes, D., Tomašev, N., Prince, L., Kaisers, M., Bachrach, Y., Elie, R., Wenliang, L. K., Piccinini, F., Spearman, W., Graham, I., Connor, J., Yang, Y., Recasens, A., Khan, M., Beauguerlange, N., Sprechmann, P., Moreno, P., Heess, N., Bowling, M., Hassabis, D., & Tuyls, K. (2024). TacticAI: An AI assistant for football tactics. *Nature Communications*, 15, 5900. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-45965-x>
- Wirth, M., Kohl, S., Gradl, S., Farlock, R., Roth, D., & Eskofier, B. M. (2021). Assessing Visual Exploratory Activity of Athletes in Virtual Reality Using Head Motion Characteristics. *Sensors*, 21(11), 3728. <https://doi.org/10.3390/s21113728>
- Witte, K., Bürger, D., & Pastel, S. (2025). Sports training in virtual reality with a focus on visual perception: A systematic review. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7, 1530948. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1530948>
- Zhao, J., Gu, Q., Zhao, S., & Mao, J. (2022). Effects of video-based training on anticipation and decision-making in football players: A systematic review. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, Article 945067. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.945067>



Datos de los/as autores/as y traductor/a:

Geovanny Francisco Ruiz Muñoz
Yomira Elizabeth Paz Zamora

geovanny.ruizm@ug.edu.ec
yomira.pazz@ug.edu.ec

Autor - Traductor
Autora

