

Intermodalidad en Psicología Educativa: Análisis conceptual en entornos digitales inmersivos tridimensionales

Martin Joaquin Aguilar Muñoz
Christian Jonathan Angel Rueda
Alexandro Escudero-Nahón

Resumen

El presente artículo tiene como finalidad plantear la creatividad como una cualidad intrínseca del ser humano y explorar el papel de la arteterapia como un medio para integrar las dimensiones mental, corporal, emocional y espiritual, favoreciendo el bienestar y el desarrollo humano. Se establece cómo el arte y la creatividad puestos en la experiencia, son un camino que nos conecta con la espiritualidad e incrementa nuestro bienestar. El arte permite contactar con lo más profundo e íntimo del ser creador que cada individuo es. Por ello, al ser usado como herramienta terapéutica, la arteterapia se convierte en un medio en el campo de la psicología, que permite al individuo ampliar sus posibilidades de responder ante el entorno y modificar los comportamientos neuróticos funcionales y disfuncionales, generando así, respuestas más adecuadas ante las situaciones que enfrenta. El arte como un instrumento terapéutico brinda bienestar físico, mental y emocional a través de la vivencia de actividades creativas. La arteterapia conjuga el arte, la creatividad y la atención a la conciencia para favorecer la disminución de estrés y ansiedad, promoviendo la exploración de los sentimientos de la persona ante su circunstancia, a través de la expresión sensible, creativa y artística que, como resultado inevitable, genera un conocimiento propio en relación con su entorno, para su desarrollo y bienestar.

Palabras Clave

Arteterapia, Creatividad, Espiritualidad, Desarrollo Personal, Bienestar

Martin Joaquín Aguilar Muñoz, Ingeniería en Software, Maestreadante en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje (MIEVEA), Christian Jonathan Angel Rueda, Doctorado en tecnología educativa; Investigador de postdoctorado en Inteligencia Artificial Inmersiva en Entornos Digitales Inmersivos Tridimensionales (EDIT), Alexandro Escudero-Nahón, Doctorado en Educación; Universidad Marista de Querétaro, México. ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0003-5618-2261>. Correo de contacto: martinaguilarjm@gmail.com

Abstract

The purpose of this article is to present creativity as an intrinsic quality of human beings and to explore the role of art therapy as a means to integrate the mental, physical, emotional and spiritual dimensions, promoting well-being and human development. It examines how art and creativity, when applied to lived experience, connect us with spirituality and enhance our well-being. Therefore, when used as a therapeutic tool, art therapy becomes a means in the field of Psychology, which allows the individual to expand their possibilities of responding to the environment, modifying functional and dysfunctional neurotic behaviors, thus generating more adequate responses to the situations they face. Art as a therapeutic instrument provides physical, mental and emotional well-being through the experience of creative activities. Art therapy combines art, creativity and attention to consciousness to promote the reduction of stress and anxiety, promoting the exploration of the person's feelings in their circumstances, through sensitive, creative and artistic expression that, as an inevitable result, generates self-knowledge in relation to the environment for their development and well-being.

Keywords

Artherapy, Creativity, Spirituality, Personal Development, Well-being

Introducción

La educación contemporánea atraviesa una transformación impulsada por avances tecnológicos que demandan experiencias de aprendizaje más dinámicas e integradoras. En este contexto, la integración de modalidades sensoriales y cognitivas se vuelve un factor clave para los procesos de enseñanza-aprendizaje en entornos digitales. La intermodalidad, concepto psicológico que describe la capacidad del sistema cognitivo para integrar información proveniente de diferentes canales sensoriales, adquiere relevancia en el diseño de experiencias educativas.

La crisis sanitaria de COVID-19 actuó como catalizador de la adopción digital en educación, acelerando el uso de tecnologías educativas (UNESCO, 2023). Esta transición abrupta evidenció la necesidad crítica de mantener el compromiso estudiantil en entornos virtuales, donde la ausencia de interacciones físicas directas plantea desafíos únicos para la pedagogía tradicional. Los Entornos Digitales Inmersivos Tridimensionales (EDIT) y mundos virtuales educativos representan la vanguardia tecnológica al ofrecer niveles de interactividad y realismo que trascienden las limitaciones de plataformas bidimensionales convencionales.

Las tendencias tecnológicas identificadas por Freeman et al. (2017) en el NMC Horizon Report anticiparon muchos de estos desarrollos, destacando que las tecnologías emergentes como la realidad virtual y los entornos inmersivos estaban destinadas a tener un impacto significativo en la educación superior dentro del periodo 2017-2021. Este informe, que ha documentado consistentemente la evolución tecnológica educativa durante más de 15 años, identificó patrones recurrentes como la necesidad de medir el aprendizaje y la competencia de nuevos modelos educati-

vos, validando la importancia de desarrollar marcos conceptuales sólidos para la integración efectiva de estas tecnologías en contextos educativos.

Para aprovechar el potencial pedagógico de estos entornos, el diseño instruccional debe fundamentarse en cómo el cerebro humano procesa e integra información multisensorial. La intermodalidad se convierte así en una guía teórica y práctica para diseñar experiencias de aprendizaje digital que optimicen el procesamiento cognitivo y fomenten habilidades de orden superior como el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

En este contexto, los objetivos del presente artículo son: (a) clarificar el constructo de intermodalidad desde una perspectiva neurocognitiva y educativa; (b) diferenciarlo de la multimodalidad y otros conceptos afines; y (c) derivar principios de diseño instruccional para su implementación en Entornos Digitales Inmersivos Tridimensionales (EDIT). Con ello, esta investigación busca proporcionar una base teórica sólida para futuras investigaciones y estrategias pedagógicas que capitalicen el potencial transformador de la intermodalidad en la era digital.

Método

Esta investigación se fundamentó en un diseño de investigación teórica documental mediante revisión documental. El estudio buscó establecer un marco conceptual sólido sobre la intermodalidad en psicología educativa y sus aplicaciones en entornos digitales inmersivos.

La revisión de literatura se realizó en las bases de datos PsycINFO, ERIC, Web of Science, Scopus, IEEE Xplore y Google Scholar, utilizando términos de búsqueda como “intermodality”, “multimodality”, “educational

psychology”, “immersive virtual environments” e “intermodalidad” en combinaciones booleanas. Se incluyeron publicaciones entre 2009 a 2023 relacionadas con procesamiento intermodal, psicología educativa y entornos virtuales educativos en inglés y español.

El análisis conceptual se desarrolló mediante categorización de conceptos fundamentales, síntesis integrativa de hallazgos de diferentes disciplinas y análisis comparativo para establecer diferenciaciones teóricas claras. Este enfoque permitió integrar conocimientos de neurociencia cognitiva, psicología educativa y tecnología educativa para construir un marco unificado.

Resultados

Marco Teórico y Fundamentos Neurocognitivos

La intermodalidad se refiere al proceso cognitivo mediante el cual el sistema nervioso integra información sensorial de diferentes modalidades para construir una percepción unificada del entorno (Razumiejczyk et al., 2012). Este proceso va más allá de la adición o yuxtaposición de información: representa una síntesis constructiva donde el cerebro establece conexiones entre distintos tipos de input sensorial para generar comprensión integrada.

La distinción conceptual entre intermodalidad y multimodalidad cobra especial relevancia en el contexto educativo contemporáneo. Escudero-Nahón (2020) diferencia estos conceptos a nivel institucional, estableciendo que la multimodalidad educativa se refiere a la reorganización administrativa de modalidades educativas, mientras que la intermodalidad educativa representa la integración estratégica de todas las modalidades al servicio de los ambientes personales de aprendizaje,

permitiendo que los usuarios transiten entre modelos educativos con flexibilidad según las condiciones del ambiente.

La investigación neurocognitiva ha demostrado que la integración intermodal activa regiones cerebrales que funcionan como centros de convergencia multisensorial, facilitando modelos mentales más robustos y accesibles que los formados a través de una sola modalidad. Áreas como la corteza parietal posterior, el giro temporal superior y zonas prefrontales no operan como receptores pasivos, sino que facilitan la vinculación temporal y espacial de los estímulos.

A nivel cognitivo, mientras que la multimodalidad describe la presencia simultánea de múltiples modos de información (visual, auditivo, textual, kinestésico) en un entorno de aprendizaje, la intermodalidad implica la integración cognitiva activa y coordinación dinámica de estos modos para formar representaciones mentales coherentes. En términos educativos concretos, una presentación multimodal incluye videos, textos y elementos audio simultáneamente, pero el enfoque intermodal se centra en cómo el cerebro procesa, relaciona y sintetiza activamente esta información para construir aprendizaje profundo.

La atención selectiva actúa como un mecanismo director que orienta estratégicamente los recursos cognitivos limitados hacia las modalidades sensoriales más relevantes para la tarea en curso, optimizando así el proceso de integración. La transferencia intermodal, definida como la capacidad de aplicar conocimiento adquirido en una modalidad sensorial a situaciones que involucran otras modalidades, constituye un indicador particularmente sensible de integración exitosa y representa un componente fundamental del aprendizaje

profundo y la generalización de conocimientos. Los entornos virtuales educativos, con su capacidad inherente para proporcionar experiencias multisensoriales ricas e interactivas, se posicionan como plataformas ideales para fomentar activamente esta transferencia intermodal crítica.

Intermodalidad en Psicología Educativa: Fundamentos y Aplicaciones Estratégicas

En psicología educativa, la intermodalidad es un concepto central para comprender cómo los estudiantes adquieren, procesan, integran y aplican conocimiento en entornos de aprendizaje actuales. El proceso educativo implica la integración continua de información proveniente de múltiples canales sensoriales y cognitivos, donde la efectividad del aprendizaje depende de la capacidad del estudiante para sintetizar coherentemente estas fuentes.

La aplicación consciente y estratégica de principios de intermodalidad en el diseño instruccional contemporáneo puede potenciar considerablemente los resultados de aprendizaje a través de la optimización de procesos cognitivos naturales. La teoría de la carga cognitiva sugiere que la información redundante, desorganizada o pobremente estructurada puede sobrecargar contra productivamente la memoria de trabajo limitada, interfiriendo con los procesos de aprendizaje efectivo (Sweller et al., 2019). Sin embargo, cuando la información se presenta de manera intermodal estratégicamente diseñada y se integra coherentemente, puede reducir la carga cognitiva extrínseca mientras facilita simultáneamente la formación de esquemas mentales robustos y transferibles.

Complementariamente a la teoría de carga cognitiva, la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia de Mayer (2002) ofrece principios específicos para el diseño de pre-

sentaciones instruccionales que integran información proveniente de distintos canales sensoriales. Esta teoría se fundamenta en tres supuestos —canales duales (visual y auditivo), capacidad limitada de procesamiento y procesamiento activo— y deriva principios empíricamente validados como los de contigüidad temporal, coherencia, modalidad y redundancia. Estos principios, aunque desarrollados originalmente para entornos bidimensionales basados en texto y animación, constituyen antecedentes directos del análisis intermodal aquí propuesto y se extienden de forma pertinente a los EDIT, donde la integración cognitiva de modalidades adquiere complejidad adicional por la inmersión tridimensional.

Un ejemplo paradigmático de aplicación exitosa se observa en el aprendizaje de idiomas extranjeros, donde la adquisición exitosa de una nueva lengua implica necesariamente la integración compleja de sonidos fonéticos, imágenes visuales, gestos corporales y contextos culturales específicos (Dede & Richards, 2012). Los métodos de enseñanza que combinan estratégicamente la exposición auditiva con la visualización de palabras escritas, la práctica activa de pronunciación y la inmersión en situaciones comunicativas auténticas, aprovechan efectivamente los principios de la intermodalidad para crear experiencias de aprendizaje más comprensivas, efectivas y memorables.

La investigación empírica ha demostrado consistentemente que la integración intermodal constituye un proceso fundamental para el desarrollo exitoso de habilidades cognitivas complejas, incluyendo competencias críticas como la lectura comprensiva, la escritura académica y la resolución de problemas multifacéticos. Las dificultades o deficiencias en esta integración intermodal pueden

manifestarse como desafíos específicos de aprendizaje, lo que subraya su importancia central en el diseño e implementación de intervenciones pedagógicas efectivas y basadas en evidencia.

Entornos Digitales Inmersivos Tridimensionales: Características y Potencial Pedagógico

Los Entornos Digitales Inmersivos Tridimensionales (EDIT) y mundos virtuales educativos representan una evolución en el campo de la educación digital, trascendiendo las limitaciones de las plataformas bidimensionales tradicionales para ofrecer experiencias educativas transformadoras (Radianti et al., 2020). Fundamentados en tecnologías avanzadas como la realidad virtual (RV), la realidad aumentada (RA) y la realidad mixta (RM), estos entornos proporcionan experiencias de aprendizaje que superan cualitativamente las posibilidades de las interfaces tradicionales al crear espacios tridimensionales donde los estudiantes pueden interactuar directamente con contenidos educativos de maneras que eran impensables en generaciones anteriores de tecnología educativa.

La característica más distintiva de los EDIT reside en su capacidad para generar experiencias de aprendizaje multisensoriales que integran elementos visuales, auditivos y, cada vez más, hápticos (táctiles). Esta integración crea oportunidades para aplicar principios de intermodalidad que serían impracticables en entornos tradicionales (Kapp & O'Driscoll, 2009). La interactividad de estos entornos permite a los estudiantes no solo observar contenidos educativos, sino manipular objetos virtuales, experimentar con variables y observar las consecuencias de sus acciones en un entorno seguro.

En educación médica, las simulaciones qui-

rúrgicas en realidad virtual han transformado la formación de cirujanos al permitir la práctica repetida de procedimientos complejos sin riesgos para pacientes reales (Slater & Sanchez-Vives, 2016). Estas simulaciones integran información visual de alta resolución, retroalimentación háptica que simula la resistencia de tejidos y señales auditivas que replican los sonidos de los procedimientos médicos, creando experiencias de aprendizaje intermodales que contribuyen a la adquisición de habilidades motoras finas y a la toma de decisiones clínicas bajo presión.

La investigación empírica de Caguana Anzoátegui et al. (2022) proporciona evidencia específica sobre el impacto motivacional de los mundos virtuales en el aprendizaje. Su estudio sobre la implementación de AltSpaceVR en clases de Lengua y Literatura demostró que los estudiantes de la Generación Z, que han crecido en una sociedad digital, muestran mayor motivación intrínseca cuando participan en entornos virtuales que les permiten ser protagonistas activos del proceso de aprendizaje. Los resultados confirman que la capacidad de crear avatares personalizados y participar en experiencias multiusuario que simulan la convivencia real, genera un nivel de inmersión que supera considerablemente las limitaciones de los entornos virtuales tradicionales, facilitando el desarrollo de habilidades sociales como la comunicación espontánea y habilidades individuales como la autonomía y la curiosidad.

En el campo de la ingeniería y la formación técnica, las industrias han adoptado progresivamente EDIT para la capacitación de trabajadores en tareas de alto riesgo o alta complejidad. Los técnicos pueden practicar el mantenimiento de maquinaria industrial compleja en entornos virtuales que replican fielmente las condiciones reales, recibiendo

retroalimentación inmediata sobre sus acciones y experimentando las consecuencias de diferentes enfoques sin los costos y riesgos asociados con el entrenamiento en equipos reales. La combinación de modelos tridimensionales interactivos, instrucciones auditivas y visuales contextualizadas, y simulación realista de consecuencias acelera el aprendizaje y reduce la probabilidad de errores costosos en situaciones reales.

La naturaleza inherentemente adaptable y personalizable de estos entornos digitales permite que las experiencias de aprendizaje se ajusten dinámicamente a las necesidades, preferencias y ritmos de aprendizaje individuales de cada estudiante. Esta adaptabilidad representa una ventaja significativa sobre los métodos de enseñanza tradicionales, que frecuentemente adoptan enfoques “talla única” que pueden no ser óptimos para la diversidad natural de estilos y capacidades de aprendizaje presentes en cualquier población estudiantil.

Optimización Intermodal en Entornos Virtuales: Principios de Diseño y Implementación

La convergencia entre los principios de intermodalidad y las capacidades técnicas de los EDIT representa un campo fértil para la innovación pedagógica. Esta intersección ofrece oportunidades para diseñar experiencias de aprendizaje que aprovechan tanto los mecanismos cognitivos del cerebro humano como las capacidades tecnológicas actuales (Mikropoulos & Natsis, 2011).

La distinción crítica entre redundancia beneficiosa y redundancia perjudicial debe guiar constantemente las decisiones de diseño instruccional. La redundancia beneficiosa ocurre cuando la misma información educativa esencial se presenta a través de diferentes

modalidades sensoriales de forma complementaria y mutuamente reforzante, creando múltiples vías de acceso neuronal a la memoria y consolidando la codificación del conocimiento. En contraste, la redundancia perjudicial se produce cuando información se duplica sin añadir valor cognitivo adicional, o cuando modalidades sensoriales compiten por recursos atencionales limitados sin proporcionar beneficios educativos claros.

La segmentación estratégica y el control del ritmo también emergen como elementos cruciales en el diseño de experiencias intermodales efectivas. La información compleja debe dividirse sistemáticamente en unidades cognitivamente manejables y presentarse a un ritmo que permita el procesamiento adecuado e integración de cada componente antes de introducir nueva información. En entornos inmersivos, esto puede implementarse a través del control directo de la velocidad de simulaciones, la provisión de mecanismos de pausa y revisión, o la implementación de sistemas de progresión autoguiada que respetan los ritmos individuales de aprendizaje.

La retroalimentación inmediata y contextualizada emerge como un componente esencial para la optimización de experiencias intermodales en entornos virtuales. A diferencia de la retroalimentación tradicional que típicamente se limita a modalidades textuales o verbales, los entornos inmersivos permiten la implementación de retroalimentación verdaderamente multisensorial que puede incluir cambios visuales en el entorno, señales auditivas espacializadas y, cuando está disponible, retroalimentación háptica que proporciona información táctil sobre las consecuencias de las acciones del estudiante (Merchant et al., 2014).

Discusión

Los hallazgos confirman que la intermodalidad constituye un proceso cognitivo fundamentalmente distinto de la multimodalidad, con implicaciones significativas para diseño educativo en entornos digitales inmersivos. La diferenciación conceptual establecida proporciona base teórica sólida para futuras investigaciones empíricas y aplicaciones pedagógicas que trascienden consideraciones puramente tecnológicas.

Los principios neurobiológicos identificados convergen con estudios neurocientíficos recientes sobre integración multisensorial, extendiendo estos hallazgos al contexto educativo específico. La distinción entre redundancia beneficiosa y perjudicial complementa y refina la teoría de carga cognitiva, proporcionando criterios específicos para evaluación de diseños instruccionales en entornos inmersivos.

Esta investigación teórica presenta limitaciones inherentes que requieren validación empírica mediante estudios experimentales controlados para confirmar efectividad en contextos educativos reales. La generalización puede estar limitada por diversidad de poblaciones estudiantiles, contextos culturales y dominios disciplinarios específicos.

Implicaciones Pedagógicas y Direcciones de Investigación Futura

La transición hacia enfoques intermodales en entornos digitales inmersivos requiere una inversión sostenida en la formación y desarrollo profesional de educadores. Los docentes son la piedra angular de cualquier innovación pedagógica, y su preparación para diseñar, implementar y evaluar experiencias de aprendizaje intermodales en EDIT es clave para el éxito de estas iniciativas.

Esta formación debe abarcar múltiples dimensiones complementarias que van considerablemente más allá del simple manejo técnico de herramientas digitales. Los educadores necesitan desarrollar una comprensión profunda y práctica de los principios psicológicos de la intermodalidad, las estrategias específicas de diseño instruccional para entornos inmersivos, y las metodologías apropiadas de evaluación que puedan capturar adecuadamente la complejidad del aprendizaje intermodal.

Las futuras líneas de investigación sobre intermodalidad aplicada a entornos educativos digitales son amplias, abarcando desde la neurociencia cognitiva hasta estudios aplicados sobre implementación pedagógica en contextos reales. Una prioridad investigativa fundamental es la necesidad de llevar a cabo estudios empíricos rigurosos y controlados que validen específicamente la efectividad de diferentes estrategias de diseño instruccional intermodal en EDIT, comparando sistemáticamente los resultados de aprendizaje con enfoques pedagógicos tradicionales.

La implementación de enfoques pedagógicos basados en intermodalidad en entornos digitales inmersivos plantea consideraciones éticas fundamentales que deben ser cuidadosamente abordadas para asegurar que estas innovaciones educativas beneficien equitativamente a todos los estudiantes. La equidad y la inclusión deben ser principios centrales que guíen el desarrollo y la implementación de estas tecnologías, reconociendo que mientras los EDIT ofrecen un potencial pedagógico extraordinario, también pueden exacerbar inadvertidamente las desigualdades educativas existentes si no se abordan proactivamente las barreras de acceso y participación.

La brecha digital representa una preocupa-

ción ética fundamental, ya que no todos los estudiantes tienen acceso equitativo a los dispositivos tecnológicos avanzados, la conectividad de alta velocidad y los espacios físicos apropiados necesarios para participar efectivamente en experiencias de aprendizaje inmersivas. Las instituciones educativas y los responsables de políticas públicas deben desarrollar estrategias comprehensivas para garantizar que estas tecnologías educativas avanzadas estén disponibles para todos los estudiantes, independientemente de su situación socioeconómica, ubicación geográfica o circunstancias personales.

Conclusiones

El análisis de la intermodalidad en el contexto de la psicología educativa, con énfasis en su aplicación en Entornos Digitales Inmersivos Tridimensionales (EDIT) y mundos virtuales educativos, revela un campo con potencial para el futuro de la educación. Esta investigación estableció que la intermodalidad, entendida como la integración cognitiva activa de información proveniente de múltiples modalidades sensoriales, es un concepto que trasciende las limitaciones de enfoques pedagógicos tradicionales y se distingue de la multimodalidad.

La capacidad de los EDIT para ofrecer experiencias educativas ricas en estímulos multimodales e interactivas representa una oportunidad para fomentar la integración intermodal en formas que no son viables en entornos tradicionales. Sin embargo, el éxito pedagógico de estas tecnologías no reside en su adopción superficial ni en la abundancia de estímulos disponibles, sino en un diseño instruccional deliberado y psicológicamente fundamentado que guíe a los estudiantes a través de procesos de síntesis e integración de información multisensorial.

En el diseño de experiencias educativas digitales, la adopción de un enfoque intermodal permite a los educadores transformar los entornos virtuales, de ser simples herramientas de entrega de contenido, en catalizadores para el aprendizaje significativo, el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y la preparación de los estudiantes para un futuro que requiere capacidades de integración, síntesis y aplicación de conocimientos.

Las implicaciones teóricas se extienden más allá del contexto educativo inmediato para informar nuestra comprensión más amplia de cómo los seres humanos procesan, integran y aplican información compleja en entornos tecnológicamente mediados. Esta comprensión tiene relevancia para campos diversos que incluyen el diseño de interfaces humano-computadora, el desarrollo de sistemas de realidad virtual para entrenamiento profesional, y la creación de entornos terapéuticos para rehabilitación cognitiva.

En última instancia, el éxito de estos enfoques dependerá no solo de los avances tecnológicos, sino de nuestra capacidad para comprender, implementar y evaluar con rigor estos enfoques en contextos educativos reales. La intermodalidad emerge así no solo como un concepto psicológico de interés académico, sino como una lente práctica y transformadora para diseñar el futuro de la educación humana en un mundo cada vez más digital, interconectado y complejo.

Al adoptar un enfoque intermodal en el diseño de experiencias educativas digitales, los educadores pueden transformar los entornos virtuales, de ser simples herramientas de entrega de contenido, en catalizadores para el aprendizaje significativo, el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y la preparación de estudiantes para un futuro que re-

quiere capacidades de integración, síntesis y aplicación de conocimientos.

Referencias

Caguana Anzoátegui, L. G., Fernández Olivo, D. E., & Guillén Dután, D. E. (2022). Mundos virtuales y su influencia en la motivación por el aprendizaje. *Revista Científica*, 7(24), 140-156. https://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/738

Dede, C., & Richards, J. (2012). *Digital teaching platforms: Customizing classroom learning for each student*. Teachers College Press.

Escudero-Nahón, A. (2020). La intermodalidad educativa como base conceptual para el diseño de planes de continuidad educativa. *Transdigital*. <https://www.transdigital.mx/la-intermodalidad-educativa-como-base-conceptual-para-el-diseno-de-planes-de-continuidad-educativa/>

Freeman, A., Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., & Hall Giesinger, C. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. New Media Consortium.

Kapp, K. M., & O'Driscoll, T. (2009). *Learning in 3D: Adding a new dimension to enterprise learning and collaboration*. Pfeiffer.

Mayer, R. E. (2002). Multimedia learning. In B. H. Ross (Ed.), *Psychology of learning and motivation* (Vol. 41, pp. 85–139). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(02\)80005-6](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(02)80005-6)

Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12

and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033>

Mikropoulos, T. A., & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999-2009). *Computers & Education*, 56(3), 769-780. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.10.020>

Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>

Razumiejczyk, E., Jáuregui, M., & Macbeth, G. (2012). Interferencia stroop intermodal entre representaciones gustativas y auditivas. *Revista CES Psicología*, 5(2), 25-39. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-30802012000200003

Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality: Present and future. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74. <https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00074>

Sweller, J., van Merriënboer, J. J., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31(2), 261-292. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>

UNESCO. (2023). *Technology in education: A tool on whose terms?* Global Education Monitoring Report. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386165>