



Del aula tradicional hacia los metaversos: una revisión de literatura*

Lina Saza Bustos^a ■ Ruth Dary Escobar Sarria^b ■ Edwin Eduardo Millán-Rojas^c
■ Jesús Emilio Pinto Lopera^d

Resumen: El propósito de este trabajo es interpretar los elementos pedagógicos y tecnológicos presentes en la literatura asociada al uso de tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza. Por tal motivo, se realizó una investigación exploratoria con un enfoque cualitativo, identificando mediante una búsqueda por categorías y subcategorías en bases de datos bibliográficas; de igual manera, se utilizaron cuatro preguntas de investigación que arrojaron un total de 68 artículos que contribuyen al desarrollo de este escrito. Se encontraron elementos pedagógicos vinculados al aula tradicional, sostenidos con el pasar de los años, a los cuales se les han incorporado algunos elementos tecnológicos; en efecto, se evidencia la existencia de avances significativos en el uso de las TIC, asimismo se reflejan cambios importantes en la sociedad y el sistema educativo, pero sin las reales transformaciones demandadas por la educación del siglo XXI. Además, se identificaron acontecimientos, limitaciones, barreras, cambios, necesidades, actores del sistema, avances, áreas de aplicación, así como aspectos positivos relacionados con la aplicación de estas innovadoras herramientas (realidad aumentada, realidad virtual, realidad mixta y los videojuegos 3D) que favorecen el trabajo en el aula y el proceso de enseñanza. Finalmente, también se evidencia la posibilidad de permanencia en el futuro, dado su poder cautivador con la población más joven, destinándola a convertirse en una alternativa permisible direccionada al escenario educativo desde la transformación del aula tradicional a la digital, de manera innovadora a través de las nuevas tecnologías.

Palabras clave: aula; educación; enseñanza; tecnología de la información; nuevas tecnologías

* Artículo de revisión.

a Magíster en E-learning y Redes Sociales. Universidad de la Amazonía, Florencia, Caquetá, Colombia. Correo electrónico: l.saza@udla.edu.co; ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2889-2322>

b Magíster en Ciencias de la Información y las Comunicaciones. Universidad de la Amazonía, Florencia, Caquetá, Colombia. Correo: r.escobar@udla.edu.co; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8331-5558>

c Doctor en Ingeniería con énfasis en Gestión de la Información y el Conocimiento. Docente titular de la Universidad de la Amazonía, docente titular II de la Fundación Internacional de la Rioja, sede Colombia, Florencia, Caquetá, Colombia. Correo electrónico: e.millan@udla.edu.co, edwineduardo.millan@unir.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4258-4601>.

d Doctor en Mecatrónica. Universidad de la Amazonía, Florencia, Caquetá, Colombia. Correo electrónico: jes.pinto@udla.edu.co.; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4441-0469>

Recibido: 11/08/2023 **Aceptado:** 30/11/2023 **Disponible en línea:** 25/04/2024

Cómo citar: Saza Bustos, L., Escobar Sarria, R. D., Millán Rojas, E. E., & Pinto Lopera, J. E. (2024). Del Del aula tradicional hacia los metaversos: una revisión de literatura: *Academia Y Virtualidad*, 17(1), 71–86. <https://doi.org/10.18359/ravi.6880>

From the Traditional Classroom to The Metaverses: A Literature Review

Abstract: This work aims to interpret the pedagogical and technological elements in the literature associated with using emerging technologies in the teaching process. For this reason, exploratory research was carried out with a qualitative approach, identifying through a search by categories and subcategories in bibliographic databases. In the same way, four research questions were used, which yielded 68 articles that contributed to the development of this. The pedagogical elements of the traditional classroom were found to be maintained over the years, and some technological elements have been incorporated. So, significant advances in the use of information and communication technologies are evident. Likewise, essential changes are reflected in society and the educational system without the fundamental transformations demanded by 21st-century education. In addition, events, limitations, barriers, changes, needs, system actors, progress, application areas, as well as positive aspects related to the application of these innovative tools (augmented reality, virtual reality, mixed reality, and 3D video games) that favor work in the classroom and the teaching process. Finally, the possibility of permanence in the future is also evident, given its captivating power with the younger population, destined to become a permissible alternative aimed at the educational scenario from the transformation of the traditional classroom to the digital, in an innovative way through new technologies.

Keywords: Classroom; Education; Teaching; Information Technology; New Technologies

Da sala de aula tradicional para os metaversos: uma revisão de literatura

Resumo: O propósito deste trabalho é interpretar os elementos pedagógicos e tecnológicos presentes na literatura associada ao uso de tecnologias emergentes no processo de ensino. Por esse motivo, foi realizada uma pesquisa exploratória, com uma abordagem qualitativa, identificando por meio de uma busca por categorias e subcategorias em bases de dados bibliográficas. Da mesma forma, foram utilizadas quatro perguntas de pesquisa que resultaram em um total de 68 artigos que contribuem para o desenvolvimento deste escrito. Foram encontrados elementos pedagógicos vinculados à sala de aula tradicional, sustentados ao longo dos anos, aos quais foram incorporados alguns elementos tecnológicos. De fato, evidencia-se a existência de avanços significativos no uso das TIC. Além disso, refletem mudanças importantes na sociedade e no sistema educacional, mas sem as reais transformações demandadas pela educação do século XXI. Foram identificados eventos, limitações, barreiras, mudanças, necessidades, atores do sistema, avanços, áreas de aplicação, bem como aspectos positivos relacionados à aplicação dessas inovadoras ferramentas (realidade aumentada, realidade virtual, realidade mista e jogos 3D) que favorecem o trabalho em sala de aula e o processo de ensino. Finalmente, também se evidencia a possibilidade de permanência no futuro, dado seu poder cativante com a população mais jovem, destinando-se a se tornar uma alternativa admissível direcionada ao cenário educacional, da transformação da sala de aula tradicional para a digital, de maneira inovadora por meio das novas tecnologias.

Palavras-chave: sala de aula; educação; ensino; tecnologia da informação novas tecnologias

Introducción

El mundo y la sociedad pasan por una transición en todos los sectores de la vida moderna, entre ellos, la educación tan necesitada de estudios profundos que permitan contribuir al cambio de rumbo del sistema educativo. Este artículo busca determinar los elementos pedagógicos y tecnológicos presentes en la literatura asociada al uso de tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza, con el fin de vislumbrar las bases que podrían llegar a influir en un posible cambio del aula tradicional hacia las nuevas generaciones. En este ámbito, es importante resaltar el documento de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Unesco (2020), el cual plantea la educación actual en América Latina desde la demanda de actualización de currículos, prácticas, contenidos y roles, ajustables a la nueva sociedad de la información, convirtiéndose no solo en un desafío pedagógico, sino en una necesidad del mundo interconectado.

Al mismo tiempo, deja en evidencia cómo los países de América Latina y el Caribe presentan las tasas de crecimiento más rápidas de incorporación de tecnología y, a su vez, de conectividad a la vida cotidiana, lo que pone de manifiesto la presencia de problemas estructurales para el poco efecto en los sistemas educativos, dado que se ha importado el uso de la tecnología sin considerar cambios significativos, establecer propósitos claros y bien definidos en la búsqueda de una verdadera transformación. Por ello, la Unesco (2020) propone el diseño de innovadores modelos educativos que permitan transformar el paradigma educativo tradicional creado en otra época, donde los fines, igual que las necesidades, eran muy distintos, enfrentado a una nueva generación de estudiantes que desconoce el mundo sin internet, con desarrollo de habilidades y destrezas muy diferentes para encontrar, procesar información, aprender, tomar decisiones, y, por otra parte, enfrentando el sistema educativo con los nuevos desafíos de cambio e innovación hacia los intereses de los estudiantes del siglo XXI (Unesco, 2014).

Por otro lado, los actores del sistema educativo (docentes-estudiantes) reconocen la tecnología

como elemento indispensable y transformador de condiciones de vida, pero indican problemas para lograr un uso adecuado en su aplicación, sobre lo cual incide de manera negativa la formación del docente, basada en la estructura tradicional y carente del componente digital, lo que le impide adaptarse a una nueva realidad y afrontar a eruditos digitales en el aula de clase, los cuales necesitan mucho más que la incorporación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la enseñanza, a su vez una garantía de la calidad del proceso y su papel transformador del comportamiento humano dentro del sistema educativo (Gordón y Chamba, 2019).

Parte de estos problemas quedaron reflejados con la crisis desatada por la pandemia de COVID-19, que marcó un hito histórico para la transformación de la sociedad, pues permitió acelerar el uso de la tecnología e incorporación a sectores aún rezagados en su adopción. En muy poco tiempo fue posible lograr avances sustanciales, generados a partir de los aciertos y desaciertos ocasionados en un evento inesperado, que seguramente permitió avanzar y trazar el camino hacia una verdadera transformación digital (Abréu, 2020).

Por su parte, la educación fue uno de los sectores altamente afectados por la pandemia, dado que todas las instituciones formativas del mundo migraron de inmediato e inesperadamente a la virtualidad, lo que dejó un interrogante sobre el verdadero impacto en los actores del proceso tradicional de enseñanza-aprendizaje, y permitió encontrar la existencia de potencialidades, debido al hecho de ser atractiva, divertida, flexible en cuanto a horarios y tiempos de los usuarios. Esto siempre y cuando haya sido planeado, así como gestionado de manera correcta, no de manera improvisada y ligera como lo exigió la pandemia, que obligó a experimentar e improvisar en el binomio educación más tecnología, situación que dejó no solo a docentes, sino a estudiantes sin opción de elegir, y, sumado a eso, prácticamente sin apoyo estatal o de sus propias instituciones (Abréu, 2020).

También es importante resaltar el estudio de la Unión Europea (2021), el cual señala a la pandemia como el factor más incidente en la ampliación de la brecha entre el aula tradicional y la

tecnología, donde se encontraron lecciones para replantear su plan de acción 2021-2027, además de reforzar la digitalización en la educación y la generación de un ecosistema con aspectos de infraestructura tecnológica y competencias, así como de contenidos de calidad que incluyan el uso de herramientas y plataformas seguras, pero, sobre todo, planteando la importancia de la formación del profesorado en el marco de generar confianza en las nuevas tecnologías. El estudio también evidencia que la mayoría de los estudiantes nunca habían recurrido al aprendizaje *online*, que tanto los recursos como los contenidos deben ser más apropiados, interactivos y fáciles de usar, para plantear modificaciones en la ruta de inserción de tecnologías en pro de mejorar sustancialmente el sistema educativo.

Otros estudios destacan e indican cómo el rol docente juega un papel importante al hacer frente a los cambios actuales de la educación, sufriendo las consecuencias del tradicionalismo educativo y asumiendo un cambio de hábitos y de rutinas tradicionales, para lograr impactar de manera positiva (Arias, Guerrero y Gómez, 2019); pasando por altas dosis de estrés laboral, al hacer uso de sus propios recursos, así como de habilidades para afrontar los problemas que le permitieron adaptarse de inmediato a las nuevas condiciones de enseñar, lo que hizo posible lograr la continuidad de su compromiso educativo (Cortés, 2021), apoyándose en el uso de algunas herramientas TIC y TAC (tecnologías del aprendizaje y el conocimiento), con miras a mantener los procesos de enseñanza en medio del desafío que bien o mal lograron sacar adelante. Sin embargo, también dejando en evidencia la necesidad de un adecuado acompañamiento por parte de las instituciones, pues estas nuevas formas de enseñar traen como eje central el uso apropiado de las tecnologías, en sinergia con todos los actores del sistema, a fin de avanzar en el tan anhelado aprendizaje significativo en medio del bienestar de los involucrados (Arias, Guerrero y Gómez, 2019; Guerrero *et al.*, 2020; Bobadilla *et al.*, 2020).

Por otro lado, en los últimos tiempos se ha notado una popularización de la palabra “metaverso”, aunque fue utilizada por primera vez en

1992, en la novela de ciencia ficción *Snow Crash*, formada a partir del prefijo *meta-* (más allá) más la contracción de la palabra universo (verso), haciendo referencia a un mundo virtual 3D, cuyas características son la inmersión, la interactividad y la colaboración en tiempo real mediante avatares (Ortega-Rodríguez, 2022). Esta palabra cobró mayor relevancia en noviembre de 2021, cuando el fundador, presidente, CEO de la empresa Facebook anunció su cambio de nombre a “Meta”, junto a la nueva apuesta tecnológica de la red social para conquistar lo que se piensa será la evolución de las redes sociales y la nueva dimensión del internet, a partir del metaverso o escenario de inmersión, donde se simulará la realidad, y, por ende, se aportarán grandes cambios a la sociedad e impacto en la educación para la búsqueda de ecosistemas digitales innovadores en la formación de los educandos (Barráez-Herrera, 2022).

Las anteriores evidencias revelan una serie de situaciones con las que se refuerza la importancia de este estudio, cuyo propósito es interpretar los elementos pedagógicos y tecnológicos presentes en la literatura asociada al uso de tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza, con el fin de sentar las bases a futuros trabajos que aporten información para pensar en un posible cambio del aula tradicional haciendo uso de las nuevas tecnologías. En este sentido, se abarcarán aspectos relacionados con las condiciones pasadas, presentes y futuras tanto de la educación como de la tecnología, en su estrecha relación a lo largo de los últimos años. Por otro lado, se buscan cualidades significativas de las formas de enseñanza con la apropiación de las nuevas tecnologías, destacando los resultados en concordancia con los aprendizajes que permitan visionar el posible cambio del aula tradicional.

En consecuencia, la investigación se centra en cómo la tecnología está cambiando las formas de enseñar, donde los docentes a través de estrategias innovadoras integran el uso de tecnologías emergentes y empiezan a superar las barreras educativas e impactar positivamente en los estudiantes, lo que les permite atraer su atención y al mismo tiempo contribuir a la generación de conocimiento de cara a la sociedad de la era digital.

Metodología

Con el presente estudio se llevó a cabo una investigación exploratoria con enfoque cualitativo, la cual permitió identificar, a través de la búsqueda y revisión bibliográfica, los elementos pedagógicos y tecnológicos presentes en la literatura asociada al uso de tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza, utilizando como criterios de evaluación unas categorías base, posteriormente ampliadas a nuevas categorías emergentes dado el grado de dificultad para encontrar información, donde además fueron combinadas cuatro preguntas de investigación que marcaron la ruta en la presente revisión.

Las etapas realizadas en la revisión sistemática contemplaron: 1. Definición de propósitos; 2. Descriptores de búsqueda; 3. Fuentes de información; 4. Elementos para la organización de la información; 5. Definición de preguntas de investigación; 6. Criterios de inclusión y exclusión; posteriormente, 7. Búsqueda de las respectivas fuentes secundarias; 8. Verificación previa y clasificación de documentos; 9. Selección de estudios relevantes, y 10. Consolidación de la información procesada, de acuerdo a la estructura seleccionada. De los cuales se destacan los siguientes puntos:

Definición de los descriptores de búsqueda

La estrategia usada para la indagación de contenido es la exploración por categorías y subcategorías, sirviendo de base para organizar una bitácora de búsqueda que permite el estudio de la información sobre los referentes relacionados con inmersión virtual, mundos virtuales, educación inmersiva, aprendizaje inmersivo, aprendizaje tradicional, elementos tecnológicos y educación, así mismo, los elementos tecnológicos, pero con educación virtual; realidad virtual, aula virtual; educación del siglo XXI, sumándole la palabra *tecnología*; entornos virtuales de aprendizaje, tendencias de tecnología en la educación, uso de tecnología en la educación, metaversos para la educación, ambientes virtuales más realidad virtual, retos educativos de la pandemia y efectos educativos de la pandemia. De lo anterior, se obtuvieron 381 artículos candidatos de revisión, y al hacer la correlación directa con el

tema solo quedaron 68 artículos seleccionados que finalmente aportaron al desarrollo de la temática abordada durante el presente artículo.

Fuentes de información

Los referentes bibliográficos fueron obtenidos a partir de la búsqueda de fuentes secundarias (artículos científicos) en bases de datos bibliográficas en línea: SCIELO (38), Google Académico (21), ScienceDirect (4), Crossref (3), así mismo (2) de Latindex. Estos fueron sistematizados a partir de las categorías antes mencionadas, así como de las cuatro preguntas de investigación descritas a continuación.

Preguntas de investigación

En el proceso de estudio y sistematización de los artículos encontrados se utilizó la organización a partir de las categorías descritas anteriormente, además de unas subcategorías emergentes, complementadas al mismo tiempo con las siguientes cuatro preguntas de investigación tomadas Anacona *et al.* (2019, p. 60) “¿Qué vacíos se presentan en el tema? ¿Cómo se desarrolla el tema a lo largo de los años? ¿En qué se está enfocando la discusión actual? así como ¿Cuáles son los temas relevantes en estas investigaciones?”, interrogantes aplicados a cada uno de los artículos, lo que permitió el oportuno procesamiento con fines de dar respuesta de acuerdo a las condiciones de cada artículo, facilitando la exploración y, por consiguiente, convirtiéndose en un elemento esencial para la investigación.

Criterios de inclusión y exclusión

Dentro del proceso de inclusión se garantizó un acotamiento estándar con una ventana de observación de publicaciones de cinco años (2018-2022); de la misma forma, se garantizó la relación con las categorías y subcategorías de búsqueda. Además, teniendo en cuenta que los artículos relacionados estuvieran publicados en revistas indexadas nacionales o internacionales. Se tuvo como excepción la publicación de dos organizaciones (Unesco y Unión Europea), de reconocido prestigio, dada su influencia en los países en

diferentes temas, incluida la educación. En este último caso, resaltando el interés por contribuir al mejoramiento de la educación y el uso de tecnología, así como su respectiva articulación para la promoción de nuevas herramientas que contribuyan a fomentar la innovación tecnológica, además de la alfabetización digital, donde los metaversos pasan a convertirse en instrumentos valiosos y una extensión natural del enfoque de estas organizaciones hacia el avance de la educación a nivel global.

Para el proceso de exclusión de información se tuvo en cuenta como primer factor el año de publicación, seguido del cumplimiento de una o más preguntas de investigación; posteriormente, que las respuestas encontradas se adaptaran al tema central del presente escrito, por lo cual fue necesario estructurar una matriz en Excel para organizar la información referente a cada artículo, incluyendo categorías, año de publicación, base de datos, tipo y nombre del documento, referencias, enlace y, finalmente, respuestas a las preguntas de investigación planteadas anteriormente. En este orden de ideas se realizó inicialmente la lectura del resumen de los artículos, lo que permitía identificar la pertinencia con el tema, la categoría base y demás información antes mencionada, es decir, aquí se excluían la mayoría de los artículos o realizaba la primera selección de los artículos potencialmente pertinentes, posteriormente leídos en su totalidad, con el fin de responder una o varias preguntas de investigación, lo que a su vez permitió determinar los estudios relevantes que aportaron al presente trabajo.

Resultados: estudio de la literatura

Durante décadas, el aula tradicional ha estado representada de un lado por el docente, quien explica los temas a través de la transmisión unidireccional de conocimiento previamente adquirido de documentos y de la experiencia; por otro lado, el alumno, quien adquiere esos conocimientos a través de la escucha, es decir, se enmarca en las clases magistrales que proveen los contenidos teórico-prácticos (Monroy y Monroy, 2019). En esta

aula se incorporan algunos elementos como pupitres dispuestos hacia el frente, donde se encuentra el docente y el único tablero, usado a su vez como medio tradicional de obtención de conocimiento, los libros de texto, seguido del examen impuesto por el profesor, con el fin de determinar el nivel de aprendizaje (Pineda y Fraile, 2020).

El aula tradicional

Con el paso de los años, el aula se ha ido transformando, pensando físicamente en espacios abiertos, con mesas, tableros digitales, así mismo, una formación aleatoria de equipos; agregando nuevos espacios de comunicación digital con diferentes formas de enseñar. De un lado, utilizando el método clásico, y, del otro, el digital, incorporando componentes tecnológicos que implican nuevas formas de apropiación del conocimiento, a través de dispositivos sumados a los medios ya tradicionales, lo que deja en evidencia el hecho de la evolución de las tecnologías ligadas a la necesidad de integración a los procesos de la vida, como es el caso de la enseñanza-aprendizaje (Anarella, 2020).

Esta incorporación de las TIC a los espacios de la sociedad propician un enfrentamiento entre la educación y la nueva generación de estudiantes inmersos en la tecnología, los cuales han sufrido una profunda mutación y aprovechan sus dispositivos para interactuar de manera natural con su entorno, pero, a la vez, estos alumnos se enfrentan a unos currículos, contenidos, así como prácticas educativas aún anclados al pasado, pero amenazando la enseñanza tradicional, lo cual se puede ver como una oportunidad para realizar cambios profundos en la educación (Casillas *et al.*, 2020). Esto evidencia una sentida necesidad hacia la adecuada formación que requiere permanente actualización del docente, por ser quien debe enfrentarse a los retos y desafíos impuestos por la demanda de la evolución tecnológica, con el fin de lograr incorporarse a los procesos de enseñanza, fomento del aprendizaje y la gestión de conocimiento en su función de guía del proceso educativo (Cipagauta, 2020); donde además se requiere la incorporación y uso de metodologías de cara a la educación del siglo XXI, que le permitan a su vez innovar en sus prácticas educativas, para

reflejar cambios significativos, pertinentes y eficaces que rompan las barreras de lo tradicional, lo que llevará a superar los problemas estructurales de los sistemas educativos agudizados por la crisis generada de la pandemia, e inclusive le permita abrir totalmente las puertas a una oportunidad de mejora de cara a la compleja e incierta educación del futuro, a las necesidades actuales de docentes y estudiantes, para usar adecuadamente la tecnología en medio de verdaderos cambios en el sistema educativo (Cueva, 2020).

En consecuencia, se ha dado inicio a un verdadero surgimiento de plataformas educativas, las cuales permiten involucrar nuevas formas de enseñar a través de herramientas tecnológicas, con el fin de transformar procesos educativos sin perder la esencia humana de la práctica social, dando respuesta a la necesidad de innovar para mejorar la comunicación docente-estudiante, haciéndola fluida y activa en los diferentes momentos del aprendizaje. Es decir, no se limita a la presencialidad, pues el docente asume el nuevo rol de moderador dentro como fuera del aula (Cedeño y Murillo, 2019). Esto implica una actitud de cambio hacia el uso de las tecnologías y su incorporación al aula de clase e integración a los procesos educativos, sin desconocer algunos casos donde existen factores que dificultan la transformación, tales como es el desconocimiento de las TIC, su formación o creencia pedagógica, las habilidades digitales y la capacidad de infraestructura tecnológica según el contexto (Sandoval *et al.*, 2020).

Elementos tecnológicos en el aula

La tecnología a lo largo de la historia ha traído cambios importantes, lo que ha permitido analizar posibilidades al aprovechar sus múltiples potencialidades a fin de generar cambios en el aula tradicional. Gracias a la docencia, se ha facilitado el acceso al aprendizaje, con la incorporación, potencialización de plataformas virtuales para lograr espacios cada vez más didácticos, dinámicos, flexibles y orientados al usuario (Rodríguez *et al.*, 2018). Esto es importante a la hora de fortalecer el proceso educativo, contemplando la superación de barreras propias de los entornos escolares, como las geográficas y espacio-temporales, económicas,

además de favorecer la formación sin desconocer las necesidades específicas (Cho *et al.*, 2018) que ayudan a la masificación de la tecnología y al incremento del uso de herramientas en los espacios educativos, sin dejar de lado el aprendizaje basado en la actividad individual, así como la colectiva de un actor reflexivo y propositivo (Quinche, 2018).

Por otro lado, desde el surgimiento del internet, el acceso a la información es cada vez más sencillo, rápido, cambiante, pero no completo, pues el mundo real es tridimensional y el mundo web, bidimensional; por lo tanto, existe una pérdida de información, y, en consecuencia, se genera la necesidad de integrar al internet la tercera dimensión (3D), para permitir vivir experiencias más reales. Seguidamente, la integración de nuevos elementos tecnológicos a la educación, como la realidad virtual y la incorporación de mundos virtuales, representa una valiosa aplicación para dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En consecuencia, se logra que los estudiantes, mediante el uso del computador e internet tengan un acercamiento más real a la práctica, interacción e intercambio de información a través de la inmersión. Esto con el fin de aprender de cualquier área del conocimiento (Hilera *et al.*, 2018). Por otro lado, permitir el distanciamiento de los conocidos y ampliamente usados medios audiovisuales (video, imagen, audio, etc.), pasando de un contenido multimedia a lograr una simulación, presencia o exploración en un mundo diferente e imaginario (Gómez-García *et al.*, 2019).

Al mismo tiempo, el uso de la realidad aumentada es otro de los elementos de apoyo didáctico que influye positivamente en el proceso de enseñanza aprendizaje. Esta abre la puerta hacia el posible cambio del aula tradicional de una forma creativa como llamativa, para generar mejores resultados a la gestión de conocimiento, mediante la incorporación de la tecnología que seguramente ha llegado para quedarse, pero como toda nueva herramienta poco experimentada en la práctica presenta barreras y, por consiguiente, aún se dificulta su empleo y papel transformador en la educación, entre estas la necesidad de formación, motivación de los docentes, la falta de información e investigación dentro del área educativa, la poca

disponibilidad de dispositivos o herramientas tecnológicas en las instituciones, la accesibilidad de la misma, así como la carencia de metodologías propias del contexto educativo a partir del entorno tecnológico (Cardenas *et al.*, 2018).

Así mismo, se debe indicar que las tecnologías emergentes son una realidad, con tendencia a ser aplicadas ampliamente al ámbito educativo, en gran medida, gracias a la universalización de los teléfonos inteligentes, convertidos en un elemento imprescindible para estudiantes de todos los niveles educativos, ampliando más las posibilidades de uso en el aprendizaje experiencial y significativo (Aznar-Díaz *et al.*, 2018). Por otro lado, es importante resaltar cómo en países industrializados el uso de tecnologías en la educación constituye un avance significativo, lo que permite eliminar barreras geográficas, garantizando cobertura, así como un notable mejoramiento de la educación a distancia. De esta forma, se favorecen los entornos colaborativos que benefician la inmediatez, adaptabilidad, sociabilidad y pensamiento crítico (Toca y Carrillo, 2019).

En este sentido, desde el siglo pasado los países desarrollados vienen marcando el camino de la educación inmersiva y el aprendizaje virtual, así como la utilización de juegos digitales inmersivos, hecho que demuestra su potencial educativo y promisorio al favorecer el aprendizaje, gracias a los avances, al acceso, así como al aprovechamiento de la tecnología de punta. Una situación muy diferente al acontecer de los países en vía de desarrollo, donde el uso de estas tecnologías es muy reciente, restringido, carente de dotación e infraestructura tecnológica, pues aún son muy contados los casos con avances significativos (Toca y Carrillo, 2019).

Uso de tecnologías emergentes en procesos de enseñanza-aprendizaje

Se habla de las tecnologías emergentes como elemento fundamental en un nuevo escenario digital que ha logrado impactar el comportamiento humano, asimismo generar el desarrollo de nuevas habilidades y destrezas para transformar el mundo (Gordón y Chamba, 2019), adaptándose a los constantes cambios en la forma de operar,

procesar información y generar conocimiento, con el fin de adecuarse a la nueva tendencia de vivir en un contexto digital, donde la educación pasa a convertirse en pieza clave hacia el uso innovador y responsable de la tecnología, en medio de rápidos y exponenciales cambios, dando paso a la necesidad de estudios profundos y permanentes desde lo pedagógico y contextual, con la intención de determinar su utilidad, así como su verdadero impacto en una sociedad equilibrada y sana (Sánchez-Rojo y Martín-Lucas, 2021).

Dentro de las tecnologías emergentes, se destaca el empleo de realidad aumentada, objetos 3D, realidad virtual, realidad mixta, así como los videojuegos, que ganan de forma constante espacios en todas las esferas de la sociedad, y se convierten en herramientas de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje, siendo un medio de comunicación y fuente de experiencias que se interpone frente a los tradicionales libros, cine y televisión (Calabor *et al.*, 2018).

La realidad aumentada y tecnología 3D interactiva se ha visto resaltada gracias a la masificación de los dispositivos inteligentes, facilitando su aplicabilidad y convirtiéndola en un recurso dinámico, interactivo e innovador, con el fin de contribuir al autoaprendizaje, al aprendizaje colaborativo, práctico y vivencial de los estudiantes, mejorando considerablemente el rendimiento académico a través de buenas prácticas digitales aplicadas a modelos pedagógicos ya consolidados, lo cual sienta las bases para el cambio de paradigma de la enseñanza tradicional (Márquez-Díaz y Morales-Espinos, 2020).

Por otra parte, la aplicación de la realidad virtual y el uso de objetos 3D en la educación han mostrado aspectos que favorecen la interacción de los alumnos con diferentes universos a través de experiencias inmersivas, motivadoras y proactivas en la adquisición de nuevos conocimientos (Ribeiro *et al.*, 2018; Sousa *et al.*, 2021), siendo herramientas lúdicas e interactivas, donde se favorecen los sentidos a través de sensaciones placenteras y se proporciona cercanía al mundo real, generando de alguna forma una experiencia segura desde diferentes temáticas (Vega *et al.*, 2021). Esto se convierte en una oportunidad para que las instituciones

complementen las clases tradicionales y fortalezcan sus planes de estudio (Norman-Acevedo, 2019) sin dejar a un lado la reflexión, la comprensión del saber y el contexto educativo (Botella *et al.*, 2018).

En este mismo ámbito es importante mencionar la realidad mixta, pues recoge la realidad aumentada y la realidad virtual, y de este modo posibilita la inmersión con elementos virtuales y reales, constituyéndose en los primeros pasos de la realidad extendida y los nuevos mundos virtuales 3D, o los hoy famosos metaversos, que poco a poco empiezan a ser un tema de interés en investigaciones dentro de todos los ámbitos sociales, y donde el campo educativo no es la excepción (Ortega-Rodríguez, 2022).

Así mismo, es importante destacar los videojuegos, convertidos en fenómeno masivo de entretenimiento, que seguramente han llegado para quedarse e impactar el desarrollo actual y futuro de los nativos digitales, y de los cuales se tiene información contradictoria y diferentes puntos de vista sobre su verdadero efecto. Aun así, hoy en día los videojuegos se han convertido en un potencial para la educación, por sus bondades en el desarrollo de capacidades cognitivas, competencias digitales, motivación y estímulo (Grande de Prado, 2018; Sans, 2019), trabajo colaborativo y actitud positiva frente al aprendizaje, sumado al interés de docentes frente a la necesidad de motivar a los estudiantes (Kanobel *et al.*, 2022).

Ahora bien, se encuentra relación directa entre el uso del videojuego y la frecuencia cardíaca, evocando mayor sensación de disfrute y emoción durante la inmersión en el juego (Fernández *et al.*, 2021), lo que refleja un creciente interés de investigación en el contexto educativo, pero sin una metodología concreta y definida que potencie y estandarice su empleo. Esta situación propicia el aumento de las controversias frente a los resultados obtenidos y genera la necesidad de reestructurar los modelos educativos para así lograr incluirlos adecuadamente en un contexto escolar (Guerra-Antequera y Revuelta-Domínguez, 2022). Incluso estos se plantean para el cambio de paradigma del aula tradicional, abriendo las puertas de estas tecnologías, a fin de conseguir una educación de calidad, más entretenida, dinámica, eficaz, motivadora e

innovadora, donde el estudiante pueda disfrutar mientras desarrolla habilidades de manera más rápida al método convencional (Núñez-Barriopedro *et al.*, 2020).

Por otro lado, los videojuegos formativos también han generado buenos resultados en la formación y capacitación de estudiantes y docentes, mostrando fortalezas y posibilidades al mejorar los procesos de aprendizaje, con altas dosis de diversión, innovación y creatividad (Sandí y Sanz, 2019), demostrando cómo estos contribuyen a incrementar el desempeño académico, los porcentajes de aprobación de cursos y a reducir los niveles de deserción, siendo la ludificación y los entornos virtuales los elementos más influyentes en los resultados finales y en la permanencia escolar (Ospina-Hernández *et al.*, 2022); así mismo, permitiendo ser muy optimistas frente al uso y los beneficios aportados a la educación (Arias Ferrer *et al.*, 2018).

Mundos virtuales

Con la evolución de la tecnología cada vez es más frecuente encontrar la aplicación de realidad virtual y sus múltiples posibilidades en la educación; esto recreando y explorando diferentes escenarios virtuales sin hacer cambios al contexto real y, por tanto, pocas inversiones en elementos de *hardware*, pues desde un dispositivo móvil o un computador convencional es posible aplicar estas tecnologías a las diferentes áreas del conocimiento (Gómez-García *et al.*, 2019).

Es importante resaltar cómo la realidad virtual y los mundos virtuales han dado su inicio en la industria del entretenimiento, pero cobran cada vez más fuerza al captar toda la atención y atraer a niños y jóvenes, haciendo de esta una estrategia de amplio interés para ser utilizada en la formación de las nuevas generaciones. Hoy, la educación se encuentra en proceso de evolución, donde las nuevas tecnologías juegan un papel fundamental, incorporando plataformas y herramientas cada vez más innovadoras, dinámicas y de fácil acceso, como es el caso de los ambientes de realidad virtual, mundos virtuales o los metaversos, que llaman la atención de los más jóvenes, pues estos les permiten jugar y divertirse mientras aprenden,

convirtiéndolos en aliados importantes al moderno proceso educativo, que empieza a alejarse de la enseñanza tradicional (Anacona *et al.*, 2019). Actualmente, con algunos avances y casos de estudio especialmente en jóvenes bachilleres y universitarios, siendo muy poco explorado en la educación primaria, se destacan diferentes campos educativos donde hay más avances de aplicación de estos mundos virtuales, como lo son la información geográfica, prácticas de medicina, ambiente clínico y aprendizaje de idiomas (Anacona *et al.*, 2019).

La revisión sistemática evidencia la existencia de estudios en el campo educativo, donde los mundos virtuales muestran un alto potencial en el proceso de enseñanza, permiten superar obstáculos en la presentación y vivencia de una realidad, utilizan recursos digitales innovadores como estrategia didáctica, y encuentran a su vez algunos límites ligados a restricciones técnicas (*software, hardware, conectividad*) y de información. Esto se convierte en una oportunidad para el docente: poder contar con la ayuda de un elemento tecnológico que le dé la posibilidad de cambiar la forma tradicional de interactuar y comunicarse con los estudiantes, mientras se genera motivación por el aprendizaje, al ser visto como un atractivo electrónico y estar cobrando cada día mayor interés entre los nativos digitales (Gómez-García *et al.*, 2019).

Algunos estudios trascienden el área tecnológica de los mundos virtuales; en un intento por analizar cómo es el habitar y vivir activamente dentro de este espacio, determinando que existe una alta relación entre los usuarios con sus avatares, llegando mucho más allá de una simple personificación, donde el usuario a través de sus criaturas favorece un nivel de encantamiento y familiaridad, profundiza sus decisiones, deseos, fantasías y fascinaciones, plasmando la imagen de sí mismo en el avatar (Gomes, 2020).

Por otro lado, aunque con insuficientes estudios, se ha logrado evidenciar una de las características negativas presentes en los mundos virtuales, relacionada a la usabilidad de las aplicaciones inmersivas, especialmente para la accesibilidad de personas con algún tipo de limitación física (visual o auditiva), donde de alguna manera podría estar influyendo en el escaso uso, dada la poca inclusión

en un contexto educativo real (Segura y Osorio, 2021). Hacer, por tanto, un llamado de atención al desarrollo de aplicaciones más centradas en el usuario y sus contextos, donde se incluyan recursos adaptados a las necesidades y gustos, pues de algún modo facilitaría y promovería un mayor uso en el sistema de educación (Molina *et al.*, 2020).

La inmersión virtual en la educación

La realidad virtual inmersiva, en la cual se logra la simulación del mundo real con un usuario que consigue la sensación de estar plenamente presente e interactuar en ese entorno creado en computadora (Lara *et al.*, 2019), comienza a ganar espacios importantes, por ser un recurso no solo llamativo en los procesos educativos, sino por su manejo de contenidos prácticos, sumado a metodologías y ambientes de aprendizaje apropiados ("constructivista"). Esto se convierte en un importante potencial para que los estudiantes logren vivir una experiencia enriquecedora, dadas sus bondades para facilitar el trabajo en equipo, resolución de problemas, autogestión de tareas, así como entretenimiento sumado a la motivación (Husted *et al.*, 2019).

Estos aspectos toman relevancia al convertirse en pieza clave con la finalidad de lograr el aprendizaje cotidiano con sentido, lo que impacta la educación y, en consecuencia, un distanciamiento del aprendizaje de los medios tradicionales de enseñanza (Anarella, 2020), lo cual aporta a la motivación, al aprendizaje significativo así como a la formación integral del alumnado, sin desconocer la importancia del rol docente en todo el proceso de cambio, puesto que implica una adecuada formación o capacitación para lograr el comportamiento y la actitud positiva frente a las tecnologías, en su incorporación al aula de clase e integración a los procesos educativos, así como la adecuada planificación de estrategias sin caer en el tradicionalismo que tanto dificulta la innovación en este contexto (Duarte-Herrera *et al.*, 2019; Sandoval *et al.*, 2020).

Algunos estudios enfocados en el uso educativo de las plataformas de inmersión virtual demuestran la transformación de ser sitios de

entretenimiento y vida social a convertirse en entornos verdaderamente educativos, para fomentar el desarrollo de habilidades, como la de generar aprendizaje significativo, lo que da auge a tres categorías de aprendizaje inmersivo para favorecer la innovación y el cumplimiento de objetivos de aprendizaje de manera significativa: el aprendizaje inmersivo experiencial, el constructivista y el social o colaborativo, basados en la motivación, creatividad, fascinación por el descubrimiento, interacción y desarrollo de habilidades blandas, así como de competencias específicas. Además de garantizar una adecuada interacción entre los integrantes del espacio virtual, dando surgimiento a las nuevas formas de aprender y de generar conocimiento (Ayala *et al.*, 2020), se resalta su fomento a la observación, la investigación, la participación activa, el aprendizaje individual a partir de la actividad y la experimentación generada en el escenario virtual, lo que permite favorecer el aprendizaje activo de un actor reflexivo como propositivo (Quinche, 2018).

En este campo existen estudios alternados con casos de aplicación, cuya intención es incursionar, y al mismo tiempo abrir caminos al uso de tecnologías emergentes en contextos escolares, lo que permite generar aportes al conocimiento de estas nuevas tecnologías y su integración a la educación. Se encuentra en la mayoría buenos resultados, con sus numerosas ventajas de su aplicabilidad en las siguientes áreas: pedagogía, construcción, arquitectura, medicina, incluyendo los servicios de salud; la administración, el emprendimiento, asimismo en formaciones donde se incorpora entrenamiento de alto riesgo.

En el área educativa se resaltan estudios en niños, donde se logra demostrar el manejo de la tridimensionalidad inherente a estas tecnologías, las cuales combinadas con diferentes actividades bien orientadas conducen a una alta estimulación multisensorial, favoreciendo especialmente el sentido visual, al igual que el auditivo; esto, junto a otros beneficios propios de la interacción, las emociones y la participación, favorece el desarrollo de inteligencias múltiples en esta población (Neira-Piñero *et al.*, 2019), así como una mejora en la concentración para la comprensión literaria a

partir de escenarios multisensoriales diferentes al de la rutina tradicional (Neira-Piñero y Del-Moral-Pérez, 2021). Del mismo modo sucede con el uso de videojuegos 3D, pues se evidencia un potencial al desarrollar habilidades de memorización en las matemáticas, inyectando dosis de entretenimiento y diversión mientras facilita el proceso formativo de los niños (Rebollo *et al.*, 2020).

De otra parte, en estudios realizados a jóvenes existe una tendencia por incorporar tecnologías que permitan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje para afrontar el enorme reto de la docencia, facilitando el desarrollo de competencias digitales a través de una adecuada formación tecnológica, así como su correcta aplicación al aula de clase (Hinojo-Lucena *et al.*, 2019). Otros estudios determinan la alta motivación generada a partir del uso de la realidad virtual inmersiva, al permitir vivir experiencias en primera persona, simulando viajes a través del tiempo, y así favorecer ampliamente el aprendizaje de la historia (Cozár *et al.*, 2018). Ya en la música, el uso de realidad virtual permitió favorecer el aprendizaje, al mismo tiempo de mejorar el desempeño de las evaluaciones de contenidos (Iglesias y Chávez, 2022), confirmando sin duda las múltiples posibilidades de las tecnologías 3D, aun cuando las propuestas para el aula sean pocas (Arias Ferrer *et al.*, 2018), además de ancladas a enfoques tradicionales de enseñanza, que muestran una clara necesidad de innovación didáctica y metodológica, a fin de permitir potencializar su efectividad (Iglesias y Chávez, 2022).

En el área de la arquitectura y construcción se ha evaluado el uso de la realidad virtual inmersiva, la cual da como resultado la facilidad de aprendizaje tanto de la herramienta como del contenido de la disciplina, mostrando un alto potencial por su capacidad para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje; se encuentran beneficios como eficacia en proceso de aprendizaje, aplicabilidad de conceptos, detección anticipada de errores, reducción de tiempos y del uso de materiales en el diseño arquitectónico (Martínez *et al.*, 2021; Pérez *et al.*, 2020).

Por el lado de la medicina se ha trabajado la propuesta de cambiar el método tradicional de enseñar la anatomía humana a través de un modelo

entrenador para el aprendizaje, confirmando que la realidad virtual inmersiva favorece este proceso, y, por tanto, se recomienda expandir su empleo (Pinedo *et al.*, 2020). Otros estudios de transformación de la enseñanza en el campo médico, por ejemplo, en las asignaturas Anatomía y Fisiología, a través de ejercicios de planimetría humana, indicaron existencia no solo de interés, sino de motivación, a fin de lograr el desarrollo de competencias cognitivas, llegando de manera satisfactoria a la profundización de conocimiento del cuerpo humano (Luque *et al.*, 2020; Ruiz, 2019). Así mismo, es de resaltar el empleo de entornos 3D con el objetivo de minimizar la pérdida de motivación de la asignatura Kinesiología, lo que favorece la retención temprana de estudiantes (D'Angelo y Albino, 2022). Entre otros estudios, se usa la realidad virtual buscando reducir tiempos para agilizar procesos de mapeos cerebrales, así como otras aplicaciones clínicas, con uso de un neuronavegador junto con periféricos, como gafas, cámaras, sensores u otros dispositivos (Becerra *et al.*, 2019). También se encuentran estudios en el área de rehabilitación de pacientes afectados por Parkinson, donde se evidencia una mejora frente a tratamientos convencionales y otras enfermedades (Gil *et al.*, 2018).

Por otro lado, existen propuestas pedagógicas para cambiar el paradigma de cátedra tradicional al contribuir a la educación empresarial universitaria, haciendo uso de tecnologías de realidad virtual inmersiva, donde los estudiantes puedan interactuar, así como tomar decisiones importantes según roles asignados dentro de una compañía virtual, favoreciendo la práctica para el desarrollo de habilidades gerenciales, el emprendimiento y trabajo en equipo, entre otras, que le permiten ser más competitivos en el mundo empresarial (Ordóñez y Vásquez, 2018).

Así mismo, se pueden encontrar trabajos relacionados con formaciones que requieren trascender el ámbito académico de forma netamente práctica o vivencial, tal es el caso de la formación policial, en la cual se requiere otro nivel de aplicación y potencialización de la experiencia basada en hechos no reales, donde es necesaria la incorporación de *hardware* y elementos que favorezcan el uso de la

tecnología en el contexto educativo (Paz Balanta *et al.*, 2021). Igualmente, se presentan estudios en otros sectores con implicación de riesgo o situaciones potencialmente peligrosas; es el caso de los bomberos, que han logrado incorporar sitios de peligro, para recrear sus prácticas de manera segura, demostrando la articulación fluida entre la tecnología y la formación en contextos reales de alto riesgo (Ángel *et al.*, 2017).

Conclusiones

La revisión sistemática refleja el mundo y la sociedad en un estado de transición tecnológica que cada día cobra más fuerza ante las necesidades y acontecimientos que agudizan de forma acelerada la crisis de los sistemas y procesos educativos tradicionales. Al mismo tiempo, se encuentra en pleno siglo XXI la existencia de muchas limitaciones o barreras tecnológicas para el acceso, uso, así como el aprovechamiento de las herramientas de *hardware* y *software* en las instituciones educativas, mostrando cómo los países desarrollados gozan de un recorrido con avances significativos en el uso de tecnologías emergentes; esto en contraste con los países en vía de desarrollo, cuyas dificultades de uso e implementación en contextos escolares son mucho más amplias.

Por otro lado, es un hecho que las tecnologías han llegado para quedarse a formar parte de las condiciones de vida de los estudiantes, quienes demandan mucho más de un espacio físico y un docente anacrónico, concebido en el sistema educativo tradicional, cuando las condiciones y necesidades eran totalmente diferentes a las actuales. Por tanto, es importante destacar cómo los elementos propios de las tecnologías inmersivas (realidad virtual, realidad aumentada, realidad mixta y los videojuegos 3D) se convierten en un potencial importante al generar cambios innovadores en los procesos educativos, dadas sus múltiples bondades e influencia positiva al facilitar el trabajo tanto individual como colectivo, la resolución de problemas, autogestión del aprendizaje, así como en garantizar la motivación en medio del entretenimiento; además de una participación muy activa de los actores.

Adicionalmente, se evidencia en las tecnologías inmersivas una realidad incorporada paso a paso en los contextos educativos, con algunos casos aportantes al conocimiento de las tecnologías emergentes, lo que permite abrir las puertas a más investigaciones en la búsqueda de nuevos caminos hacia una posible transformación del aula tradicional. Al mismo tiempo, se encontró que el docente debe convertirse en el eje fundamental en busca de lograr una adecuada articulación del binomio educación más tecnología, aunque con urgida necesidad de apoyo institucional o gubernamental para posibilitar su adaptación, su rol transformador y de agente de cambio de un aula tradicional.

Finalmente se puede decir, aunque existen muchos aspectos positivos, encontrados en los estudios de las diferentes áreas como la pedagogía, la construcción, la arquitectura, las ciencias de la salud, la administración, así como la formación de alto riesgo, estos aún no son suficientemente válidos para generar conclusiones concretas de un verdadero y definitivo cambio hacia el aula moderna en la educación del siglo XXI, pues aún se carece de metodologías propias del contexto digital en la incorporación y uso de las nuevas tecnologías en la educación, lo cual indica una oportunidad de investigación en trabajos futuros, donde se logre el planteamiento de una metodología asertiva, con el fin de articular los metaversos al contexto educativo con miras al futuro.

Referencias

Abréu, J. L. (2020). Tiempos de Coronavirus: la educación en línea como respuesta a la crisis. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 15(1), 1–15. [http://www.spentamexico.org/v15-n1/A1.15\(1\)1-15.pdf](http://www.spentamexico.org/v15-n1/A1.15(1)1-15.pdf)

Anaconda, J. D., Millán, E. E. y Gómez, C. A. (2019). Aplicación de los metaversos y la realidad virtual en la enseñanza. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 13(25), 59. <https://doi.org/10.31908/19098367.4015>

Anarella, L. (2020). Los medios digitales y la autogestión de saberes. Una experiencia pedagógica en la enseñanza del diseño. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 84, 31–45. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi84.3741>

Ángel, M., López, H., Santiago, O. y García, N. (2018). Uso didáctico de la realidad virtual inmersiva con

interacción natural de usuario enfocada a la inspección de aerogeneradores. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 9(2), 8–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.32870/ap.v9n2.1049>

Arias Flores, H., Jadán, J. y Gómez, L. (2019). Innovación educativa en el aula mediante Design Thinking y Game Thinking. *Hamut'ay*, 6(1), 82–95. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6974899>

Arias Ferrer, L., Egea Vivancos, A. y García López, A. (2018). Aprender historia a través del juego de realidad virtual inmersiva “Carthago Nova”. Propuesta de integración de un serious game en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *CLIO History and History Teaching*, January, 44. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6735948>

Ayala Pezzutti, R., Laurente Cárdenas, C., Escuzza Mesías, C., Núñez Lira, L. y Díaz Dumont, J. R. (2020). Mundos virtuales y el aprendizaje inmersivo en educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 8(1). <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.430>

Aznar Díaz, L., Romero Rodríguez, J. y Rodríguez García, M. (2018). La tecnología móvil de Realidad Virtual en educación: una revisión del estado de la literatura científica en España. *Revista de Educación Mediática y TIC*. <https://doi.org/https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10139>

Barráez Herrera, D. (2022). Metaversos en el Contexto de la Educación Virtual. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 13(1), 11–19. <https://doi.org/10.37843/rted.v13i1.300>

Becerra, J., Peñaloza, M., Rodríguez, J., Chacón, G., Martínez, J., Saquipay, H., Castañeda, D. y Pesantez, X. (2019). La realidad virtual como herramienta en el proceso de aprendizaje del cerebro. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 38(2), 98–107. <https://www.redalyc.org/journal/559/55964524017/html/#:~:text=Con la realidad virtual se,alcanzan a visualizar lo suficiente>

Bobadilla, C. L., Galán, C. y Vásquez, M. (2020). Las tecnologías de la información y comunicación como herramienta pedagógica para el docente. *CONRADO | Revista Pedagógica de La Universidad de Cienfuegos*, 16, 107–113. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1574/1558>

Botella Nicolas, A., Hurtado Soler, A. y Sonsoles Ramos, A. (2018). Innovación educativa a través de la realidad virtual y el paisaje sonoro. *CEIR - Creativity and Educational Innovation Review*, 2. <https://doi.org/10.7203/CREATIVITY.2.13628>

Calabor, M. S., Mora, A. y Moya, S. (2018). Adquisición de competencias a través de juegos serios en el área

- contable: un análisis empírico. *Revista de Contabilidad*, 21(1), 38–47. <https://doi.org/10.1016/J.RCSAR.2016.11.001>
- Cárdenas Ruiz, H., Mesa Jiménez, F. y Suárez Barón, M. (2018). Realidad aumentada (RA) : aplicaciones y desafíos para su uso en el aula de clase. *Educación y Ciudad*, 35, 137–148. <https://doi.org/10.36737/01230425.V0.N35.2018.1969>
- Casillas, M., Ramírez Martinell, A. y Morales Flores, C. (2020). Los saberes digitales de los bachilleres del siglo XXI. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 25(85), 317-350. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662020000200317
- Gil, A., Elizagaray, I., Puente, L. y Yepes, Ó. (2018). Efectividad de los programas de inmersión virtual en los pacientes con enfermedad de Parkinson. Revisión sistemática. *Revista Neurología*, 66(3), 69–80. <https://doi.org/10.33588/rn.6603.2017459>
- Gomes, L. G. (2020). Avatares: O Maravilhoso E O Estranho No Second Life. *Estudos Históricos (Rio de Janeiro)*, 33(69), 173–195. <https://doi.org/10.1590/s2178-14942020000100010>
- Gómez-García, G., Rodríguez-Jiménez, C. y M., R.-N. (2019). La realidad virtual en el área de educación física. *Journal of Sport and Health Research*, 11(ISSN-e 1989–6239), 177–186. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7023969>
- Gordón, F. del R. A. y Chamba, A. P. (2019). Reflexiones sobre la filosofía de la tecnología en los procesos educativos. *CONRADO | Revista Pedagógica de La Universidad de Cienfuegos* *Revista Pedagógica de La Universidad de Cienfuegos*, 15. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500109
- Grande De Prado, M. (2018). Beneficios educativos y videojuegos: revisión de la literatura española. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 19(3), 15–35. <https://doi.org/10.14201/eks20181933751>
- Guerra-Antequera, J. y Revuelta-Domínguez, F. I. (2022). Investigación con videojuegos en educación. Una revisión sistemática de la literatura de 2015 a 2020. *Revista Colombiana de Educación*, 2, 27–54. <https://doi.org/https://doi.org/10.17227/rce.num85-12579>
- Guerrero, J., Vite, H. A. y Feijoo Velarezo, J. M. (2020). Uso de la tecnología de información y comunicación y las tecnologías de aprendizaje y conocimiento en tiempos de Covid-19 en la educación superior. *CONRADO | Revista Pedagógica de La Universidad de Cienfuegos*, 16(1990–8644), 338–345. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1605>
- Hilera, J., Otón, S. y Martínez, J. (2018). Aplicación de la realidad virtual en la enseñanza a través de internet. *Cuadernos de Documentación Multimedia*, 8, 25–35. <https://revistas.ucm.es/index.php/CDMU/article/view/59110>
- Hinojo Lucena, F., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M. y Romero-Rodríguez, J. (2019). Opinión de futuros equipos docentes de educación primaria sobre la implementación del mobile learning en el aula. *Revista Electrónica Educare*, 23(3), 1–17. <https://doi.org/10.15359/ree.23-3.14>
- Husted Ramos, S., de la Torre, A. L., Rodríguez Garay, G. O., Álvarez Chávez, M. P. y Mancillas Trejo, T. E. (2019). Realidad virtual inmersiva e interactiva en la enseñanza del diseño : un ambiente enriquecido para la enseñanza- aprendizaje interdisciplinar. *Revista Electrónica Sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 6(11), 24. <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/698>
- Iglesias Calonge, P. y Chávez Muñoz, P. (2022). La realidad virtual en el aula de música: un estudio cuasiexperimental. *Perspectiva Educativa*, 61(2), 192–218. <https://doi.org/10.4151/07189729-vol.61-iss.2-art.1215>
- Kanobel, M. C., Galli, M. G. y Chan, D. M. (2022). El uso de juegos digitales en las clases de Matemática: Una revisión sistemática de la literatura. *Revista Andina de Educación*, 5(2), 005212. <https://doi.org/10.32719/26312816.2022.5.2.12>
- Lara, G., Santana, A., Lira, A. y Peña, A. (2019). El desarrollo del hardware para la realidad virtual. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, 31. https://www.researchgate.net/publication/333574284_El_Desarrollo_del_Hardware_para_la_Realidad_Virtual
- Luque, R., Begoya, M., Villamil, A. y Ortega, M. (2020). Con videojuegos de realidad virtual se aprende anatomía en la UROSARIO. *Divulgación Científica*, 4(4). <https://www.urosario.edu.co/Revista-Divulgacion-Cientifica/Ciencia-y-tecnologia/Con-video-juegos-de-realidad-virtual-se-aprende-anatomia-en-la-URosario/>
- Márquez-Díaz, J. y Morales-Espinos, Lady. (2020). Realidad aumentada como herramienta de apoyo al aprendizaje de las funciones algebraicas y trascendentes. *Educación En Ingeniería*, 15, 34–41. <https://doi.org/https://doi.org/10.26507/rei.v15n29.1037>
- Martínez, C., Torres, E., Anaya, J., Rocha, D., Penso, M. y Navaz de la Cruz, O. (2021). Aplicativo de realidad virtual inmersiva para el aprendizaje de la composición volumétrica en el diseño arquitectónico. *Architecture, City and Environment*, 16(46), 0–2. <https://doi.org/https://doi.org/10.5821/ace.16.46.9633>

- Molina Bezares, F., Toledo, G., Aguilar, F. y Martínez, E. (2020). Aplicación de realidad aumentada centrada en el niño como recurso en un ambiente virtual de aprendizaje. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 12, 88–105. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-61802020000100088&script=sci_abstract
- Monroy, M. y Monroy Carreño, P. (2019). El aula invertida versus método tradicional: En la calidad del aprendizaje. *Revista Electronica Sobre Tecnologia, Educacion y Sociedad.*, 6. <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/692>
- Neira Piñeiro, M., Del Moral, M. y Fombella, I. (2019). Aprendizaje inmersivo y desarrollo de las inteligencias múltiples en Educación Infantil a partir de un entorno interactivo con realidad aumentada. *Magister*, 31(2), 19–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.17811/msg.31.2.2019.1-8>
- Norman-Acevedo, E. (2019). Nuevos lenguajes para aprendizaje virtual herramientas para los escenarios de aprendizaje. *PANORAMA*, 13. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v13i24.1214>
- Núñez-Barriopedro, E., Sanz-Gómez, Y. y Ravina-Ripoll, R. (2020). Los videojuegos en la educación: Beneficios y perjuicios. *Revista Electrónica Educare (Educare Electronic Journal)*, 24. <https://doi.org/10.15359/ree.24-2.12>
- Ordoñez, J., & Vasquez, J. (2018). Simuladores de inmersión 360 para la formación empresarial de los estudiantes de gestión empresarial de la universidad de guayaquil. *Conferencia: V Congreso Internacional Tecnología Universidad y Sociedad*. https://www.researchgate.net/publication/325429235_SIMULADORES_DE_INMERSION_VR_360_PARA_LA_FORMACION_EMPRESARIAL_DE_LOS_ESTUDIANTES_DE_GESTION_EMPRESARIAL_DE_LA_UNIVERSIDAD_DE_GUAYAQUIL_IMMERSION_SIMULATORS_VR_360_FOR_ENTREPRENEURS_TRAINING_OF_THE_STU
- Organización-Naciones-Unidas, para-la Educación, C.-C. y UNESCO, O. R. S. (2014). Enfoques estratégicos sobre las TICs en educación en América Latina y el Caribe - UNESCO. In U. 2014 (Ed.), *Enfoque Estratégico Sobre Tics En Educación En América Latina y El Caribe*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000223251>
- Ortega Rodríguez, P. J. y Álvarez-Chávez, M. P. (2022). De la realidad extendida al metaverso: una reflexión crítica sobre las aportaciones a la educación. *Revista Interuniversitaria, Ediciones Universidad de Salamanca*, 34, 1–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.14201/teri.27864>
- Ospina-Hernández, C., Ceballos, Y. F. y Moreno-Cadavid, J. (2022). Systematic Literature Review (SLR) on the application of serious games in basic science courses for the virtual modality as a strategy to improve the student retention rate. *DYNA (Colombia)*, 89(222), 136–144. <https://www.redalyc.org/journal/496/49673349016/html/>
- Paz Balanta, G., Cabezas, J., Serna, M. y Poveda, F. (2021). Google Cardboard 3D-VR: Dispositivo de realidad virtual para el aprendizaje inmersivo en el entrenamiento policial. *Revista Perspectivas*, 6(21), 211–226. <https://doi.org/10.26620/UNIMINUTO.PERSPECTIVAS.6.21.2021.211-226>
- Pérez, G., Rodríguez, X., Burgués, J., Solé, M. y Coma, J. (2020). 3D immersive learning in architecture and construction areas = Aprendizaje inmersivo 3D en el campo de la arquitectura y construcción. *Advances in Building Education*, 4(2), 9. <https://doi.org/10.20868/abe.2020.2.4460>
- Pineda Alfonso, J. A. y Fraile Delgado, F. J. (2020). El modelo didáctico como articulador del sistema-aula: un estudio de caso en educación secundaria. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 46(1), 285–300. <https://doi.org/10.4067/s0718-07052020000100285>
- Pinedo, R., Bardales, R., Garcia, M. y Puiz, L. (2020). Entrenador virtual y el aprendizaje inmersivo de la anatomía humana en la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional de Ucayali. *Investigación Universitaria de La Universidad Nacional de Ucayali*, 10(1), 309–315. <http://revistas.unu.edu.pe/index.php/iiu/article/view/40>
- Quinche, J. C. (2018). Ambientes de formación inmersiva, una apuesta didáctica. *Memorias de Congreso*.
- Rebollo, C., Remolar, I., Rossano, V. y Gasch, C. (2020). Mejorar la destreza matemática con un videojuego de Realidad Aumentada. In *CEUR Workshop Proceedings* (Vol. 2719). <http://ceur-ws.org/Vol-2719/paper22.pdf>
- Ribeiro, A., Godoy, G., Neto, L. B. y De Souza-Filho, M. (2018). Holografía y realidad virtual en la enseñanza de nanotecnología: nuevos horizontes dirigido a educación secundaria. *MOMENTO Revista de Física*. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/momento/article/view/71645/65672>
- Rodríguez, K., Perez, M. y Torres, G. (2018). Implementación de un entorno virtual como herramienta didáctica para fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje. *EDUMECENTRO*, 10(4), 54–71. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2077-28742018000400004&script=sci_arttext&tlng=pt
- Ruiz-Cerrillo, S. (2019). Enseñanza de la anatomía y la fisiología a través de las realidades aumentada y virtual.

- Innovación Educativa (México, DF)*, 19(79), 57–76. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v19n79/1665-2673-ie-19-79-57.pdf>
- Sánchez-Rojo, A. y Martín-Lucas, J. (2021). Educación y TIC: Entre Medios y Fines. Una Reflexión Post-Crítica. *Educação & Sociedade*, 42, 1–14. <https://doi.org/10.1590/es.239802>
- Sandi Delgado, J. C. y Sanz, C. V. (2019). Juegos serios para potenciar la adquisición de competencias digitales en la formación del profesorado. In *Revista Educación* (Vol. 44, p. 34). <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i1.37228>
- Sandoval Henríquez, F., Yévenes Márquez, J. N. y Badilla Quintana, M. (2020). ACT-ED: instrumento unifactorial para medir la actitud hacia el uso educativo de TIC en docentes chilenos de educación secundaria. In *Revista de Estudios y Experiencias en Educación* (Vol. 19, Issue 41, pp. 225–237). <https://doi.org/10.21703/rexe.20201941sandoval12>
- Sans, D. J. (2019). Adolescencia y consumo de videojuegos: Una revisión narrativa del estado del arte. *Anuario de Investigaciones -Psicología Social, Política y Comunitaria*, XXVI(Torres 2007), 171–176. <https://www.redalyc.org/journal/3691/369163433017/html/>
- Segura Ruíz, M. y Osorio Díaz, R. (2021). Usabilidad en aplicaciones de Realidad Virtual Inmersiva Accesible e inclusiva Multi-escenario: Caso práctico. *Investigación e Innovación En Ingenierías*, 9(3), 82–92. <https://doi.org/10.17081/INVINNO.9.3.5563>
- Sousa Ferreira, R., Campanari, X., Aparecido, R. y Rodrigues Ancioto, A. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223–241. <https://doi.org/https://doi.org/10.21830/19006586.728>
- Toca, C. y Carrillo, J. (2019). Los entornos de aprendizaje inmersivo y la enseñanza a ciber-generaciones. *Educação e Pesquisa*, 45, 1–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945187369>
- Vega, A. V., Madriga, O. C. y Kugurakov, V. (2021). Aprendizaje adaptativo basado en Simuladores de Realidad Virtual. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 15(2), 138–157. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992021000200138