

La realidad aumentada en la enseñanza-aprendizaje en estudiantes de séptimo año de la escuela Manuel Utreras, Santa Rosa, 2024

Augmented reality in teaching-learning in seventh grade students of Manuel Utreras School, Santa Rosa, 2024

 Ángel César Mendoza Hidalgo¹
 Milton Alfonso Criollo Turusina²



Fecha de recepción: 24/09/2024

Fecha de aceptación: 09/11/2024

DOI: <https://doi.org/10.26495/n8b0xs46>

Correspondencia: Ángel César Mendoza Hidalgo
amendezah1@unemi.edu.ec

Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar la incidencia del uso de la realidad aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes de séptimo año en la Escuela Manuel Utreras Gómez, Santa Rosa, en 2023. Se utilizó una metodología de investigación básica, cuantitativa, descriptiva no experimental. La técnica de encuesta con un cuestionario de 24 preguntas cerradas se aplicó a una muestra compuesta por 39 estudiantes, fue elegida mediante muestreo no probabilístico, con criterios de inclusión basados en la pertenencia a la escuela. Los resultados revelaron que el 54,59% de los sujetos estudiados tienen un nivel alto de incidencia en el uso de la realidad aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que contribuye a un mayor desarrollo cognitivo. El 40,06% mostró un nivel medio y el 5,34% un nivel bajo de incidencia. Se concluye que la realidad aumentada impacta positivamente en el desarrollo cognitivo de los estudiantes, ya que más del 50% experimentó altos beneficios con el uso de la inteligencia artificial en la didáctica formativa, resaltando su potencial educativo. No obstante, se destaca la necesidad de implementar un enfoque adicional para optimizar su efecto en el aprendizaje.

Palabra Claves: Realidad Aumentada, Enseñanza-Aprendizaje, Desarrollo, Inteligencia Artificial.

Abstract

The objective of the present study was to determine the incidence of the use of augmented reality in the teaching-learning process of seventh grade students at the Manuel Utreras Gómez School, Santa Rosa, in 2023. A basic, quantitative, descriptive, non-experimental, descriptive research methodology was used. The survey technique with a questionnaire of 24 closed questions was applied to a sample composed of 39 students, chosen by non-probabilistic sampling, with inclusion criteria based on school membership. The results revealed that 54.59% of the subjects studied have a high level of incidence in the use of augmented reality in the teaching-learning process, which contributes to greater cognitive development. 40.06% showed a medium level and 5.34% a low level of incidence. It is concluded that augmented reality has a positive impact on the cognitive development of students, since more than 50% experienced high benefits with the use of artificial intelligence in formative didactics, highlighting its educational potential. However, it highlights the need to implement an additional approach to optimize its effect on learning.

Keywords: Augmented Reality, Teaching-Learning, Development, Artificial Intelligence.

¹ Universidad Estatal de Milagro - Guayas – Ecuador; Magister en Educación Informática, amendezah1@unemi.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-3088-3775>

² Universidad Estatal de Milagro - Guayas – Ecuador; Maestro en Docencia Universitaria, mcriollot2@unemi.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-3394-1160>

1. Introducción

A nivel mundial, el uso de tecnología de realidad aumentada se ha extendido a casi todas las ramas del conocimiento, incluidas la medicina, la arqueología, la educación, la arquitectura, el turismo y publicidad. Investigadores de muchas universidades en el mundo se centran en mejorar las aplicaciones y servicios que pueda proporcionar la ciencia. En estudios realizados en Estados Unidos se habla de la realidad aumentada como una alternativa metodológica en la educación primaria y parten de la idea de que toda herramienta multimedia que sirva para presentar material académico con fines educativos complementara los métodos de enseñanza tradicionales (Ocampos et al., 2020).

Según Morales & García (2017), el uso del metaverso y las tecnologías de realidad virtual y aumentada son los más conocidos en España. Trabajo que describe AR como una tendencia de uso popular con implicaciones significativas para el diseño. Su obra aborda cambios en la vida cotidiana de los estudiantes en las escuelas, como las innovaciones en los métodos de enseñanza, materiales didácticos y evaluación, así como cambios fundamentales en lo que ahora consideramos el espacio físico del aula y, por supuesto, la aparición de nuevas demandas. En América Latina, la aplicación de la realidad aumentada ha sido creciente. Se están trabajando en varios proyectos en países como México, Brasil, Colombia y Argentina que utilizan la realidad aumentada como tecnología principal. De hecho, se han constituido las primeras empresas dedicadas al desarrollo de herramientas y aplicaciones de realidad aumentada.

Al a luz de Mora y Moreno (2018), los docentes actualizados en las nuevas tecnologías aplicadas a la educación primaria. De acuerdo con Herráez et al. (2020) han destacado la falta de información sobre el uso de la realidad aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que podría limitar la interactividad en el ambiente educativo.

Por otro lado, Stallman (2020) menciona que la falta de conocimiento acerca de herramientas digitales como la realidad aumentada puede mantener a los estudiantes en un enfoque pedagógico, memorístico y mecánico en lugar de adoptar una metodología activa que facilite el desarrollo de competencias y habilidades durante el aprendizaje.

Estas problemáticas según Bendezú y Canales (2020), influyen negativamente en el proceso de aprendizaje, lo que podría afectar la capacidad de los estudiantes para alcanzar un aprendizaje óptimo en la escuela. Por tanto, es importante establecer comprender cómo el uso de la realidad aumentada puede mejorar la experiencia educativa y fomentar un ambiente más interactivo y enriquecedor para los estudiantes.

Asimismo, en Francia, se toma en consideración el estudio de Cabero et al. (2018), cuyo encaminamiento fue verificar el impacto de la realidad aumentada como herramienta educativa en el aprendizaje de las ciencias en estudiantes de secundaria en el año 2001. Se empleó un enfoque metodológico descriptivo y la técnica utilizada fue la combinación de cuestionarios previos y posteriores al estudio, así como pruebas de conocimiento, aplicado a 200 estudiantes de secundaria seleccionados mediante muestreo aleatorio. Los resultados mostraron que el uso de la realidad aumentada como herramienta educativa demostró un incremento significativo del 25% en las puntuaciones de las pruebas de conocimiento en comparación con el grupo de control; estos hallazgos respaldan la implementación de la realidad aumentada como una estrategia pedagógica innovadora que mejora la motivación de los estudiantes.

Otros estudios referentes a la problemática en España y Estados Unidos, según la investigación de Fardoun et al. (2020), se centró en promover el uso de las aplicaciones Meet Google y Classroom para el reforzamiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las unidades educativas del país, fiscales como particulares. Se utilizó la metodología cualitativa y el análisis bibliográfico documental, aplicado a una población de 50 docentes y 40 estudiantes. Los resultados revelaron que el 85% de los estudiantes que utilizaron Classroom como plataforma de gestión de clases en línea mostraron una mejora significativa en su organización y seguimiento de tareas, en comparación con el 50% de los estudiantes que no utilizaron esta herramienta. Por lo tanto, el 90% de los estudiantes que participaron en sesiones de clases virtuales a través de Google Meet demostraron una mayor participación y colaboración con sus compañeros.

Por otro lado, en el contexto de Ecuador, se toma en consideración el estudio de Franco (2023), direccionado a investigar el impacto de la aplicación de la realidad aumentada en el aprendizaje de la historia en estudiantes de educación secundaria en Ecuador, en donde se evidenció la necesidad de proponer el desarrollo de una aplicación de realidad aumentada que integre los eventos más relevantes de la historia de Ecuador en la región de Guayas, con el objetivo de proporcionar a los estudiantes una presentación más dinámica y creativa de la información, y así mejorar el proceso de aprendizaje. Estableciendo que; la introducción de la realidad aumentada en la enseñanza de la historia en Ecuador, a través del desarrollo de una aplicación interactiva, tiene el potencial de mejorar significativamente el proceso educativo, brindando a los estudiantes una experiencia enriquecedora y estimulante.

Con ello, el problema desde la perspectiva contextual se enfoca en la incidencia del uso de la realidad aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de séptimo año de la Escuela de Educación Básica Manuel Utreras en Santa Rosa, durante el año 2024., en donde se ha evidenciado que existen pocos estudios sobre el uso de la realidad aumentada en el desarrollo del aprendizaje, y; esto consolida que los estudiantes reciban conocimientos superficiales, es decir; se requiere entender cómo la realidad aumentada puede ser empleada para mejorar los procesos de enseñanza.

Con dichos antecedentes es fundamental entender desde planteamientos epistémicos a la realidad aumentada, en donde según Ruiz et al. (2018), la definen como una tecnología que superpone información digital, como gráficos, imágenes y texto, sobre el entorno real, enriqueciendo la percepción del usuario y fusionando lo virtual con lo físico, por consiguiente, brinda a los estudiantes características distintivas en el aprendizaje híbrido, mientras que para Vidal et al. (2019), y en concordancia con Rial et al. (2022), es una tecnología que enriquece la percepción del usuario brindando información adicional a través de dispositivos como tabletas o visores de realidad aumentada.

Del mismo modo, y a la luz de Ruiz et al. (2018), la realidad aumentada posee las dimensiones de: interacción; que se entiende según Salom et al. (2012), y como también lo explica Berumen et al. (2021), es un proceso complejo y dinámico que involucra la comunicación y el intercambio activo de ideas, emociones y acciones entre dos o más individuos, que posee las dimensiones interacción; software: que para Stallman (2020), es un conjunto de elementos compuesto por programas, instrucciones y datos que habilitan a un sistema informático para llevar a cabo una amplia variedad de tareas; e, inteligencia artificial: que para Rouhiainen (2018), es la capacidad de los sistemas informáticos y las máquinas para emular y replicar las facultades de la inteligencia humana.

Asimismo, es primordial aproximarnos en contexto teórico de la realidad aumentada, por lo cual se ha considerado como fundamental la "teoría de la actividad (Activity Theory)" desarrollada por Leontiev

(1999), se enfoca en la interacción y la influencia mutua entre las actividades humanas y los sistemas de herramientas, incluyendo las tecnologías. Esta teoría busca comprender cómo las herramientas tecnológicas se integran en las actividades diarias y cómo afectan la forma en que las personas piensan y se comportan. Según el autor, en esta teoría, las herramientas tecnológicas no solo son utilizadas como instrumentos externos, sino que también como lo explica Gómez (2020), tienen un impacto en la cognición y el desarrollo humano como en la educación. Las actividades humanas se realizan en un contexto social y cultural, y las herramientas tecnológicas actúan como mediadores que influyen en la forma en que las personas interactúan con su entorno.

Por otro lado, la teoría del Determinismo tecnológico (Technological Determinism) donde Marshall Neil (1995), considerados los padres de la ecología de los medios, sostienen que las herramientas tecnológicas tienen un impacto directo y determinante en la sociedad y en la forma en que las personas interactúan entre sí y con su entorno. Esta teoría según Álzaga y Roller (2023), postula que la tecnología es el factor principal que impulsa el cambio social y cultural. Del mismo modo, para Bortz y Garrido (2024), los medios de comunicación, como la televisión, eran extensiones de nuestros sentidos y que moldeaban la forma en que percibimos y entendemos el mundo. Ayala y Marotias (2024), por su parte, enfatizaba cómo los medios de comunicación influyen en la forma en que pensamos y en nuestras interacciones sociales.

Desde este punto, podemos hacer un enlace en donde el conocimiento se forma desde la interacción con algo, así Ausubel (1968), se centra en la importancia de relacionar el nuevo conocimiento con la estructura de conocimientos previos que posee el estudiante. Ausubel argumenta que el aprendizaje significativo ocurre cuando los nuevos conceptos e ideas se vinculan de manera social con otras realidades (Parra y Mejía, 2022).

Con lo expresado, la investigación se justifica desde el punto de relevancia debido a que la realidad aumentada tiene múltiples intentos de llegar al público masivo, y aunque se ha visto como una curiosidad social, los docentes reconocen su gran potencial educativo. Desde el ámbito práctico, la realidad aumentada ofrece un nuevo canal de comunicación que permite a los estudiantes interactuar y generar experiencias de aprendizaje en la sociedad del conocimiento como lo expresa Zamar y Segurra (2020).

En el ámbito pedagógico el presente estudio se justifica como fundamental, por buscar un entendimiento de cómo la realidad aumentada sirve en la práctica docente, ya que ha demostrado ser útil para reforzar conocimientos mediante la visualización en modo 3D como lo expresa Soriano (2023).

En referencia a aquello, esta investigación busca comprender el impacto positivo de la realidad aumentada tanto en el ámbito social como en el pedagógico, permitiendo nuevas formas de interacción y experiencias de aprendizaje en un entorno tecnológico en constante evolución.

Los objetivos que persiguió el presente estudio fueron: determinar la interacción del software de la realidad aumentada sobre la didáctica formativa en los sujetos de estudio; especificar la incidencia de la realidad aumentada en la didáctica formativa; y, puntualizar la influencia de la inteligencia artificial sobre el ámbito cognitivo de los sujetos investigados.

2. Material y métodos

El tipo de investigación del presente estudio fue básico ya que busca obtener un mayor entendimiento de los fundamentos y principios subyacentes de un área de estudio, explorar relaciones causales, descubrir patrones o regularidades, y formular teorías que puedan explicar los fenómenos observados.

El enfoque de la presente investigación fue cuantitativo, por caracterizarse en la utilización de métodos que involucran la recopilación y análisis de datos numéricos, con el fin de abordar preguntas de investigación. Este enfoque se caracteriza en la medición objetiva, la cuantificación y el análisis estadístico de variables, con el propósito de obtener resultados precisos y que puedan ser generalizados a una población más amplia. El diseño de investigación fue no experimental, por basarse en la observación y registro de fenómenos tal como ocurren naturalmente, del mismo modo el nivel investigativo fue descriptivo, por la necesidad de presentar un conocimiento de cómo la realidad aumentada repercute en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes investigados.

La técnica empleada fue la encuesta con su instrumento el cuestionario hacia el propósito de recopilar datos de manera sistemática y estandarizada, permitiendo obtener información sobre actitudes, opiniones, conocimientos o características de la unidad de análisis, en esta ocasión se empleó un cuestionario de 24 preguntas cerradas aplicadas para medir las dimensiones bajo una escala ordinal y empleando la estadística descriptiva tomando en cuenta un nivel bajo para índice porcentual ente 0 a 33%; medio en un margen de 34 a 66% y alto un 67 a 100% , con ello aplicando dicho instrumento 39 estudiantes seleccionados por un muestreo no probabilístico por conveniencia.

3. Resultados

Tabla 1

Afectación del software de la Realidad Aumentada en la didáctica formativa.

N	n	Siempre (Alto)	N	A veces (medio)	N	Nunca (bajo)
39	15	38,5%	22	56,4%	2	5,1%
39	29	74,4%	10	25,6%	0	0%
39	4	10,3%	28	71,8%	7	17,9%
39	17	43,6%	21	53,8%	1	2,6%
39	27	69,2%	11	28,2%	1	2,6%
39	25	64,1%	13	33,3%	1	2,6%
19	39	30%	76,9%	8	20,5	1%
20	39	27%	69,2%	9	23,1	3%
Total		55,775%	Total	39,0875%	Total	5,1375%

Nota: nivel bajo para índice porcentual entre 0 a 33%; medio en un margen de 34 a 66% y alto un 67 a 100%

Los resultados de la tabla 1 muestran que un 55,775% de los sujetos estudiados tiene un nivel alto de afectación del software de la Realidad Aumentada en la didáctica formativa, pero a su vez afecta

positivamente al brindarles a los estudiantes herramientas para una interacción enriquecedora, facilitando el progreso y desarrollo continuo en su proceso de aprendizaje, por otro lado, un 39,0875% muestra un nivel medio, y un 5,1375% tiene un nivel bajo en estas áreas.

Tabla 2

Interacción de la realidad aumentada en la didáctica formativa

N	n	Siempre (Alto)	N	A veces (medio)	N	Nunca (bajo)
39	18	46,2%	19	48,7%	2	5,1%
39	15	38,5%	23	59%	1	2,6%
39	28	71,8%	6	15,4%	5	12,8%
39	20	51,3%	17	43,6%	2	5,1%
39	21	53,8%	15	38,5%	3	7,7%
39	18	46,2%	19	48,7%	2	5,1%
39	24	61,5%	14	35,9%	1	2,6%
39	17	43,6%	20	51,3%	2	5,1%
	T.	51,6125	T	42,6375	T	5,7625

Nota: Nivel bajo para índice porcentual entre 0 a 33%; medio en un margen de 34 a 66% y alto un 67 a 100%

Respecto a la tabla 2. Luego de la aplicabilidad instrumental a los sujetos estudiados se evidencia que, el 51,6125% posee un nivel alto en relación con la influencia de la interacción de la realidad aumentada en la tecnológica formativa, pues esta interacción permite el intercambio activo de ideas y acciones entre individuos, fomentando la construcción conjunta de conocimiento y realidades sociales, por otro lado, el 42,6375% posee un nivel medio de las aristas expresados y finalmente, el 5,7625% posee un nivel bajo.

Tabla 3

Inteligencia artificial sobre el ámbito cognitivo

N	n	Siempre (Alto)	N	A veces (medio)	N	Nunca (bajo)
39	10	25,6%	24	61,5%	5	12,8%
39	26	66,7%	11	28,2%	2	5,1%
39	20	51,3%	17	43,6%	2	5,1%
39	16	41%	22	56,4%	1	2,6%
39	24	61,5%	12	30,8%	3	7,7%

39	27	69,2%	12	30,8%	0	0%
39	21	53,8%	16	41%	2	5,1%
39	32	82,1%	6	15,4%	1	2,6%
T		56,4%	Total	38,46%	Total	5,125%

Nota: nivel bajo para índice porcentual entre 0 a 33%; medio en un margen de 34 a 66% y alto un 67 a 100%

De acuerdo con la tabla 3. Luego de la aplicabilidad instrumental a los sujetos estudiados se evidencia que, el 56,4% posee un nivel alto en relación con la inteligencia artificial sobre su significancia en el ámbito cognitivo pues al permitir a las máquinas replicar facultades humanas, como procesar información, aprender y tomar decisiones, por otro lado, el 38,46% posee un nivel medio de las aristas expresados y finalmente, el 5,125% posee un nivel bajo.

4. Discusión

Los datos de la tabla 1 midiendo la Afectación del software de la Realidad Aumentada en la didáctica formativa indican, que el 55.775% de los participantes presenta un alto nivel de impacto del software de Realidad Aumentada en la enseñanza, lo que les proporciona herramientas que enriquecen la interacción y favorecen su progreso y desarrollo en el aprendizaje. En contraste, el 39.0875% muestra un nivel medio de afectación, mientras que un 5.1375% reporta un nivel bajo en estas dimensiones.

A la luz de aquello; la teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel destaca la importancia de relacionar el nuevo conocimiento con los conocimientos previos del estudiante. En el estudio de Franco (2023) sobre "Realidad Aumentada: propuesta para incrementar el nivel de aprendizaje en la asignatura de Historia en educación secundaria", se investiga el impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje de la historia en estudiantes de educación secundaria en Ecuador. La aplicación de la realidad aumentada se alinea con la idea de facilitar la asimilación del material al integrarlo de manera coherente con los conceptos previos del estudiante.

Del mismo modo, al analizar la interacción de la realidad aumentada con la didáctica formativa, los participantes, se observa que el 51.6125% tiene un alto nivel de influencia de la interacción con la Realidad Aumentada en el ámbito formativo. Esta interacción facilita el intercambio activo de ideas y acciones entre las personas, promoviendo así la construcción colaborativa de conocimiento y realidades sociales. Por otro lado, el 42.6375% presenta un nivel medio en las dimensiones mencionadas, mientras que un 5.7625% se encuentra en un nivel bajo.

La teoría constructivista de Piaget sugiere que el aprendizaje es un proceso activo donde los individuos construyen su conocimiento mediante la interacción con su entorno. La realidad aumentada en la tecnología formativa podría influir en la construcción de nuevas comprensiones al estimular la reestructuración y construcción de conocimiento. El estudio de Sánchez et al. (2017), respalda esta idea al mostrar que la implementación de esta tecnología aumentó la participación, motivación e interés de los estudiantes, lo cual está en línea con los principios constructivistas. El estudio concluye la importancia del MediaLab como impulsor de proyectos multidisciplinarios, como la combinación de tecnología, educación y creatividad para crear nuevas experiencias interactivas y de aprendizaje.

Finalmente, al recabar datos sobre la inteligencia artificial y su impacto en el ámbito cognitivo, se observa que el 56.4% tiene un alto nivel en relación con la influencia de la inteligencia artificial en el ámbito

cognitivo. Esto se debe a que la inteligencia artificial permite a las máquinas replicar habilidades humanas, como procesar información, aprender y tomar decisiones. Por otro lado, el 38.46% muestra un nivel medio en las dimensiones analizadas, mientras que el 5.125% presenta un nivel bajo.

La teoría de la actividad de Leontiev resalta la interacción entre las actividades humanas y las herramientas tecnológicas, que actúan como mediadoras en la manera en que las personas se relacionan con su entorno. En el ámbito de la investigación, esta teoría puede ser útil para analizar el impacto de la inteligencia artificial en el desarrollo cognitivo de los estudiantes. El estudio de Bendezú y Canales (2020), se vincula con la teoría de Leontiev al examinar cómo una herramienta tecnológica influye en el aprendizaje de JavaScript mediante la gamificación y el microlearning. Este estudio concluye que la aplicación AprenderJS tiene un efecto positivo en el proceso de aprendizaje de programación en JavaScript, aprovechando estrategias como recompensas, tablas de posiciones y juegos de preguntas.

5. Conclusiones

De la unidad de análisis estudiada, más del 50% experimentó un nivel alto de beneficios con el uso de la inteligencia artificial en la didáctica formativa, mientras que un porcentaje considerable obtuvo resultados a nivel medio y una minoría mostró un nivel bajo de incidencia. Estos hallazgos resaltan el potencial de la realidad aumentada como herramienta educativa, aunque se necesita un enfoque adicional para optimizar su impacto en el aprendizaje.

En otro aspecto, se observa que un 55,775% de los sujetos estudiados experimenta un nivel alto de afectación del software de la Realidad Aumentada en la didáctica formativa, lo cual impacta positivamente al brindarles herramientas para una interacción enriquecedora, facilitando su progreso y desarrollo continuo en el proceso de aprendizaje. Del mismo modo, un 39,0875% muestra un nivel medio de afectación, mientras que un 5,1375% presenta un nivel bajo en estas áreas. Estos datos destacan la relevancia y el potencial de la Realidad Aumentada como recurso educativo, y sugieren la necesidad de seguir explorando y optimizando su uso en el contexto pedagógico.

También, el 51,6125% de los sujetos estudiados muestra un nivel alto de influencia de la interacción de la realidad aumentada en la didáctica formativa. La interacción facilita el intercambio activo de ideas y acciones, fomentando la construcción conjunta de conocimiento y realidades sociales. Asimismo, el 42,6375% presenta un nivel medio y un 5,7625% muestra un nivel bajo en estas áreas. Estos datos resaltan la importancia de la interacción en el contexto educativo y revelan el potencial de la realidad aumentada para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Finalmente, estos resultados resaltan el impacto positivo de la inteligencia artificial en el desarrollo cognitivo de los estudiantes y sugieren su relevancia para futuras investigaciones en el ámbito educativo.

6. Referencias

- Álzaga, Julieta Fernanda, & Roller, Federico. (2023). Televisión y nuevas pantallas: entre el determinismo tecnológico y las prácticas culturales. *Dixit*, 37(2), 123-133. <https://doi.org/10.22235/d.v37i2.3354>
- Ayala, Soledad, & Marotias, Ana. (2024). De tecnologías digitales y usos. Un recorrido por los desafíos actuales. *Inmediaciones de la Comunicación*, 19(1), 1-7. <https://doi.org/10.18861/ic.2024.19.1.3702>

Ausubel, D. (1968). *Teoría del conocimiento*.

Bendezú, M., y Canales, D. (2020). Aplicación móvil con gamificación y microlearning para el aprendizaje de programación de JavaScript.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62539>

Berumen López, Efrén, Acevedo Sandoval, Salvador, & Reveles Gamboa, Susana. (2021). Realidad aumentada como técnica didáctica en la enseñanza de temas de cálculo en la educación superior. Estudio de caso. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.890>

Bortz, Gabriela, & Garrido, Santiago. (2024). Nuevas herramientas para analizar dinámicas de participación en proyectos de desarrollo local. *Revista Reflexiones*, 103(1), 53-72.
<https://dx.doi.org/10.15517/rr.v103i1.50707>

Cabero, J., De la Horra, I., y Sánchez, J. (2018). La realidad aumentada como herramienta educativa. Ediciones Paraninfo, SA. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=788238>

Fardoun, H., Yousef, M., González C., y Collazos, A. (2020). Classroom y Google Meet, como herramientas para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Polo del conocimiento*, 5(7), pp. 388-405.

Franco, S. (2023). Realidad Aumentada: propuesta para incrementar el nivel de aprendizaje en la asignatura de Historia en educación secundaria. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 10(19). <https://ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/797>

Gómez García, Gerardo, Rodríguez Jiménez, Carmen, & Marín Marín, José Antonio. (2020). La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y meta-análisis. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 15(1), 36-46.
<https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.03>

Herráez, A. Guevara, V. Erazo, J. García, D. (2020). La realidad aumentada en Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7696078>

Leontiev, A. A. (1999). Sign and activity. *Journal of Russian & East European Psychology*, 44(3), pp. 17-29.

Marshall, M y Neil, P (1995). Technological determinism. *A companion to popular culture*, pp. 165-183.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781118883341.ch10>

Mora, C., y Moreno, S. (2018). *Fortalecimiento de las competencias básicas en las ciencias naturales mediante el uso de la realidad aumentada para estudiantes de básica primaria*.
<https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/1879>

Morales, T., García, S. (2017). Realidad Aumentada en Educación Primaria: efectos sobre el aprendizaje. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1), pp. 79-92.

Ocampos, O., Romero, O., & Freire, E. (2020). El constructivismo y su prevalencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación básica en Machala. Caso de estudio. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(3), pp. 24-31.
<http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/305>

- Parra Ocampo, Paola Julia, & Mejía Narro, Elizabeth. (2022). El impacto del aprendizaje significativo en la educación del siglo XXI. *Revista Cubana de Educación Superior*, 41(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-3142022000300007&lng=es&tlng=es.
- Rial Costa, Manuel, Rial Costa, Sandra, & Sánchez Oropeza, Gregorio. (2022). Augmented reality in the TLP. Study in High School students. *Revista Científica UISRAEL*, 9(3), 149-174. <https://doi.org/10.35290/rcui.v9n3.2022.614>
- Rojas, C. Garcia, D. y Martínez, E. (2023). Material didáctico con realidad aumentada para fortalecer el aprendizaje en la asignatura de álgebra lineal para el TecNM campus Tepeaca, *Ciencia Latina, Revista Científica Multidisciplinar*. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7152/10813>
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial*. Madrid: Alienta Editorial. <https://www.marcialpons.es/libros/inteligencia-artificial/9788417568085/>
- Ruiz, C., Jiménez, M., y Barón, S. (2018). Realidad aumentada (RA): aplicaciones y desafíos para su uso en el aula de clase. *Educación y ciudad*, (35), pp. 137-148. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6702429>
- Salom, J., Cubí, E., y Sartori, I. (2012). *Edificio de energía cero: definiciones e interacción con las redes energéticas*. In Libro de Comunicaciones I Congreso EECN. Madrid, Spain: EECN. <https://www.irec.cat/research/publications/edificio-de-energia-cero- definiciones-e-interaccion-con-las-redes-energeticas-i-congreso-de-edificios-de- energia-casi-nula-grupo-te/>
- Stallman, R. (2020). La definición de software libre. *Comuniars. Revista de Imagen, Artes y Educación Crítica y Social*, 3, pp, 151-154. <https://idus.us.es/handle/11441/100711>
- Vidal, J., Carnota, O., y Rodríguez, A. (2019). Tecnologías e innovaciones disruptivas. *Educación Médica Superior*, 33(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412019000100026&script=sci_arttext
- Zamar, M y Segura, E. (2020). La realidad aumentada como recurso creativo en la educación. *Revista de Asociación para la Creatividad*, 164-190. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7892539>