

## REALIDAD AUMENTADA PARA POTENCIAR LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES PARA PERSONAS CON ESCOLARIDAD INCONCLUSA EN LA VIRTUALIDAD

Augmented reality to enhance the teaching of natural sciences to people with incomplete schooling in virtual reality

Realidade aumentada para potencializar o ensino de ciências naturais para pessoas com escolaridade incompleta em realidade virtual

Mileidy Trujillo-Trujillo \*, <https://orcid.org/0009-0008-5206-5697>

Johana del Carmen Parreño-Sánchez, <https://orcid.org/0000-0003-3832-2593>

Dayron Rumbaut-Rangel, <https://orcid.org/0009-0001-9087-0979>

Universidad Bolivariana, Ecuador

\*Autor para correspondencia. email [mtrujillot\\_a@ube.edu.ec](mailto:mtrujillot_a@ube.edu.ec)

**Para citar este artículo:** Trujillo-Trujillo, M., Parreño-Sánchez, J. C. y Rumbaut-Rangel, D. (2025). Realidad aumentada para potenciar la enseñanza de ciencias naturales para personas con escolaridad inconclusa en la virtualidad. *Maestro y Sociedad*, 22(3), 2332-2343. <https://maestroysociedad.uo.edu.ec>

### RESUMEN

Introducción: La utilización de realidad aumentada en la enseñanza de las Ciencias Naturales busca cultivar y fortalecer el lenguaje científico con un enfoque práctico e interactivo. Objetivo: elaborar un plan de capacitación en el uso de la Realidad Aumentada para potenciar la enseñanza de Ciencias Naturales (CCNN) en estudiantes PCEI de octavo año de Educación General Básica Intensiva (EGBI) del Colegio Virtual Rafael Galeth. Materiales y Métodos: Esta investigación utiliza el enfoque mixto, que combina datos cuantitativos y cualitativos, desde el punto de vista operacional constituye una investigación aplicada, la cual se centró en la capacitación de 12 docentes de octavo año de Educación General Básica Intensiva (EGBI) del Colegio Virtual Rafael Galeth; se realizó un diagnóstico antes de la aplicación de la estrategia y posterior a la misma. Resultados: Los resultados diagnósticos develaron insuficiencias en el uso de la RA, falta de capacitación de los docentes y poco acceso a información sobre su utilización en este tipo de enseñanza. Posterior a la aplicación de la estrategia los docentes estuvieron más capacitados para aplicar el uso de la RA en sus clases. Conclusiones: el uso de la estrategia de capacitación en el uso de la RA muestra que es posible que los docentes puedan incorporar estas herramientas educativas en el proceso educativo, desarrollando habilidades y potencialidades educativas que favorecen la motivación y el aprendizaje significativo de sus estudiantes en esa etapa de desarrollo evolutivo.

**Palabras clave:** Docentes, Estrategia de Capacitación, Enseñanza-Aprendizaje, Realidad Aumentada, Sistema Educativo.

### ABSTRACT

Introduction: The use of augmented reality in the teaching of Natural Sciences seeks to cultivate and strengthen scientific language with a practical and interactive approach. Objective: To develop a training plan in the use of Augmented Reality to enhance the teaching of Natural Sciences (CCNN) in PCEI students of eighth year of Intensive Basic General Education (EGBI) of the Rafael Galeth Virtual School. Materials and Methods: This research uses the mixed approach, which combines quantitative and qualitative data. From an operational point of view, it constitutes applied research, which focused on the training of 12 eighth year teachers of Intensive Basic General Education (EGBI) of the Rafael Galeth Virtual School. A diagnosis was carried out before and after the implementation of the strategy. Results: The diagnostic results revealed deficiencies in the use of AR, lack of teacher training, and little access to information on its use in this type of teaching. After the implementation of the strategy, teachers were better trained to apply the use of AR in their classes. Conclusions: The use of the AR training strategy demonstrates that teachers can incorporate these educational tools into the educational process, developing skills and educational potential that foster motivation and meaningful learning among their students at this stage of development.

**Keywords:** Teachers, Training Strategy, Teaching-Learning, Augmented Reality, Educational System.

## RESUMO

Introdução: A utilização da realidade aumentada no ensino das Ciências Naturais procura cultivar e fortalecer a linguagem científica com uma abordagem prática e interativa. Objectivo: Desenvolver um plano de formação na utilização da Realidade Aumentada para potenciar o ensino das Ciências Naturais (CCNN) nos alunos do PCEI do oitavo ano do Ensino Básico Geral Intensivo (EGBI) da Escola Virtual Rafael Galeth. Materiais e Métodos: Esta investigação utiliza a abordagem mista, que combina dados quantitativos e qualitativos. Do ponto de vista operacional, constitui uma investigação aplicada, que se centrou na formação de 12 professores do oitavo ano do Ensino Básico Geral Intensivo (EGBI) da Escola Virtual Rafael Galeth. Foi realizado um diagnóstico antes e depois da implementação da estratégia. Resultados: Os resultados do diagnóstico revelaram deficiências na utilização da RA, falta de formação dos professores e pouco acesso à informação sobre a sua utilização nesta modalidade de ensino. Após a implementação da estratégia, os professores ficaram mais bem capacitados para aplicar o uso da RA nas suas aulas. Conclusões: A utilização da estratégia de formação em RA demonstra que os professores podem incorporar estas ferramentas educativas no processo educativo, desenvolvendo competências e potencial educativo que promovam a motivação e a aprendizagem significativa entre os seus alunos nesta fase de desenvolvimento.

**Palavras-chave:** Professores, Estratégia de Formação, Ensino-Aprendizagem, Realidade Aumentada, Sistema Educativo.

Recibido: 5/8/2025 Aprobado: 9/8/2025

## INTRODUCCIÓN

La educación desde sus inicios en el contexto de la Revolución Industrial se centraba en preparar a los estudiantes para la vida laboral, debido a la necesidad de mano de obra para operar las máquinas y los procesos industriales; el modelo de enseñanza mantenía un enfoque centrado en el docente, con poca interacción y participación de los educandos (Calderón, 2021).

A medida del tiempo la evolución y transformación en el mundo tecnológico ha afectado la forma en que se enseña y se aprende, primero el internet, que revolucionó el mundo dando paso a la globalización, y luego la revolución digital reforzada a causa de la pandemia (Moreno-Correa, 2020). No obstante, el analfabetismo digital ha dificultado que se cambie, con escasa interacción activa de los estudiantes (Porlán et al., 2020).

Los avances tecnológicos en los últimos tiempos han permitido una transformación en la educación, impulsando la necesidad de nuevas habilidades, promoviendo el aprendizaje personalizado, al tratarse de una enseñanza más allá de las aulas, fomentando en los educadores la creatividad y la innovación (Huda et al., 2021). Además, la cuarta Revolución Industrial, también conocida como Industria 4.0 impulsa el uso de tecnologías emergentes como la realidad aumentada y la inteligencia artificial para crear experiencias de aprendizaje más inmersivas y atractivas (Becerra, 2020).

Khalid et al., (2024) propone el termino de Aprendizaje basado en simulación (SBL) por sus siglas en inglés (Simulation-based learning). El cual hace referencia a un entorno controlado para que los estudiantes de medicina puedan practicar procedimientos complejos sin riesgo para el paciente, utilizando herramientas como imágenes 3D, realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV).

Ruiz-Ortega et al. (2024) define la realidad aumentada (RA) como espacios seguros para practicar habilidades antes de enfrentarse a desafíos en la vida real complementando la educación tradicional en los entornos virtuales, lo cual facilita la interacción entre objetos reales y virtuales (Khalid et al., 2024). Asimismo, la realidad virtual (RV) se utiliza para sumergir a los estudiantes en situaciones prácticas, fomentando la comprensión de habilidades y valores específicos de como empatía y comprensión de la discriminación, haciendo del aprendizaje virtual un entorno que promueve la autorreflexión, el pensamiento crítico, la toma de riesgos y el trabajo en equipo (Gómez Salazar, 2024; Sánchez Ortega, 2023).

Los tres tipos de realidad Aumentada más señaladas en la literatura son:

- Realidad aumentada basada en reconocimiento de patrones: Este tipo utiliza marcadores (símbolos o imágenes) que se superponen cuando son reconocidos por un software específico (Rangel Guerrero, 2020). El software rastrea el marcador, ajustando la posición del modelo 3D en la pantalla a medida que el marcador se mueve (Vázquez, 2023).

- Realidad Aumentada desde el reconocimiento de imágenes markeless: Se centra en la identificación de imágenes del entorno como elementos que se activan para mostrar un contenido virtual sobre ellas (Laguna, 2022). A cambio de los patrones o marcadores, el elemento que se activa es la imagen en sí, y, por lo tanto, no hay elementos que se interpongan en las escenas que se muestran (Collaguazo et al., 2024).
- Realidad Aumentada basada en la geolocalización: en este tipo de RA se ubica en un punto de interés y se visualizan en la pantalla del dispositivo (Torrice et al., 2022)

Choi-Lundberg et al. (2023) realizó una revisión sistemática de las innovaciones digitales en los diseños de aprendizaje mejorados con tecnología, identificando ocho categorías superpuestas de tecnologías digitales implementadas en la educación superior: simulación y realidad aumentada o virtual; Web 2.0; sistemas de gestión del aprendizaje; aprendizaje móvil; gamificación y juegos serios; diversas tecnologías en las aulas; cursos masivos abiertos en línea; y otro software, sitios web, aplicaciones y computación en la nube.

Uno de los recursos actualmente más conocidos como parte de la educación con realidad aumentada es el denominado “Merge Cube” se trata de un cubo de goma el cual tiene una cantidad de hologramas que gracias a la RA a través de la pantalla de, por ejemplo, un smartphone se mezclan imágenes reales, capturadas con una cámara, con objetos virtuales (modelos tridimensionales) con los que interactuar en tiempo real (Muñiz, 2020).

Bertran Martínez et al. (2022) menciona que el “Merge Cube” puede conectar el mundo tangible con el ámbito digital mediante una interfaz versátil, ya sea en formato de papel o a través de un objeto físico como un cubo. Su punto fuerte reside en su sencillez de uso y en la habilidad de expandir el contenido digital de manera accesible, brindando material educativo directamente al alcance de los usuarios, haciéndolos parte de un aprendizaje activo.

El proceso de enseñanza-aprendizaje al tratarse de un asunto donde intervienen diferentes elementos, que no solamente están relacionados al quehacer del docente sino también tienen que ver con el alumno como principales actores del proceso educativo (Santana-González, 2024), busca que los estudiantes comprendan los conceptos clave, practiquen los procesos científicos, y desarrollen habilidades sociales, participativas, de pensamiento crítico y analítico para evaluar nueva información (Aguirre et al., 2023; Paltan et al., 2024). Por ende, la utilización de realidad aumentada en la enseñanza de las Ciencias Naturales busca cultivar y fortalecer el lenguaje científico con un enfoque práctico e interactivo (Yaucan Caco, 2022).

De acuerdo al autor Arroyo y Delgado, (2016, citado por Baque y García, 2020) los entornos virtuales incorporan estrategias de aprendizaje cooperativo y se desarrollan niveles cognitivos como analizar, interpretar, describir y reflexionar, utilizando metodologías abiertas y flexibles centradas en el estudiante. Sin embargo, conforme lo plantea Hernández-Suárez et al. (2024) muchos estudiantes, incluso de educación superior muestran deficiencias en la aplicación de estas habilidades en estos contextos académicos, ya que implica un aprendizaje en su mayoría de formación autónoma.

Para mejorar los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) en el ámbito educativo, Baque y García, (2020) argumentan que, al adoptar metodologías constructivistas, los EVA pueden facilitar un aprendizaje más significativo y activo, donde los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la interacción y la experiencia. Se trata de un sistema de aprendizaje flexible, impulsado por la curiosidad del estudiante y diseñado para estimular el pensamiento (Becerra, 2020). El estudiante toma la iniciativa en la búsqueda de conocimiento, utilizando métodos de investigación (Espinosa, 2022). En este proceso, sus compañeros, la observación, la experiencia personal, los sentidos y la reflexión son herramientas fundamentales para un aprendizaje activo y para participar en el intercambio de ideas y conocimientos en los entornos virtuales (Granda et al., 2023).

En la presente investigación se plantea potenciar la enseñanza con realidad aumentada para personas con escolaridad inconclusa, lo cual significa que se trata de alumnos que interrumpieron sus estudios por diversas razones, incluyendo factores personales, económicos y sociales que les impidieron completar la formación media en el sistema educativo tradicional (Piedra Martínez, 2025). Al tratarse de personas adultas se debe considerar que, estos alumnos utilizan su experiencia para relacionar su aprendizaje y aplicar lo aprendido a su vida diaria, enfocarse en resolver problemas, ajustar su conocimiento, motivarse internamente y sentirse respetados (Alcívar y Giler, 2024).

No obstante, el rezago estudiantil y la poca experiencia en entornos virtuales puede llegar a causar frustración; es por ello que tal como lo plantea Rojas-Valencia et al., (2022) los alumnos PCEI, necesitan un

proceso de alfabetización digital específico para su edad. Además, las estrategias pedagógicas interactivas que promuevan la motivación y aplicabilidad en su vida diaria (Hernández-Suárez et al., 2024).

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es elaborar un plan de capacitación en el uso de la Realidad Aumentada para potenciar la enseñanza de Ciencias Naturales (CCNN) en estudiantes PCEI de octavo año de Educación General Básica Intensiva (EGBI) del Colegio Virtual Rafael Galeth.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación utiliza el enfoque mixto, que combina datos cuantitativos y cualitativos, desde el punto de vista operacional constituye una investigación aplicada, la cual se centró en la capacitación de los docentes en el uso de la Realidad Aumentada para potenciar la enseñanza de Ciencias Naturales (CCNN) en estudiantes PCEI de octavo año de Educación General Básica Intensiva (EGBI) del Colegio Virtual Rafael Galeth, desde las áreas especializadas de los métodos novedosos en Ciencias Naturales, con el propósito y se implementó de forma práctica para satisfacer las necesidades de aprendizaje de estos docentes, proporcionando una solución práctica a esta necesidad de capacitación real.

Se aplicaron métodos teóricos como el: método inductivo deductivo, analítico sintético, que serán útiles para la elaboración de la fundamentación teórica del proyecto. Como método empírico la entrevista, el mismo que sirvió para la recolección de información. Y los métodos matemáticos como el programa informático SPSS, para la confiabilidad de los instrumentos y el análisis de los resultados de la investigación.

La población está constituida por 20 se tomará a toda la población como muestra de estudio y se trabajó con una muestra de 12 docentes que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión:

- Ser docentes de Educación General Básica Intensiva (EGBI) del Colegio Virtual Rafael Galeth.
- Estar de acuerdo con ser parte de los docentes que pueden recibir la capacitación.
- Impartir docencia al 8vo grado de este colegio.

La investigación está dividida en fases (Tabla 1):

Tabla 1. Fases de la investigación.

Fase	Sistemas de acciones
1. Diagnóstico Inicial	Se aplicaron las técnicas y observación a los docentes para determinar los conocimientos que poseen sobre el uso de la RA
2. Implementación de la estrategia	Se implementan las acciones de capacitación que se refieren en la tabla 2 a los docentes que trabajan con el 8vo grado del colegio en el período de junio a agosto de 2025.
	Se analizan los principales avances que va logrando la capacitación.
	Se determinan las insuficiencias en la capacitación y búsqueda de alternativas de solución.
3. Evaluación de la estrategia	Se evalúa la estrategia a través de entrevistas y acciones demostrativas de los usos de la RA.
	Se elaboran recomendaciones para los docentes capacitados y el colegio.

Fuente: Elaboración Propia.

El enfoque de esta investigación es descriptivo y está orientado a la vinculación de la realidad aumentada (RA) como tecnología de enseñanza para el Colegio Virtual Rafael Galeth que comprende y orienta dentro de la estructura curricular la metodología de las ciencias naturales. Este diseño corresponde a un enfoque cualitativo, ya que bajo esta perspectiva el investigador comienza examinando el mundo social y en este proceso desarrolla una teoría coherente con lo que observa. Dicho de otra forma, las investigaciones cualitativas se fundamentan más en un proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas). Van de lo particular a lo general.

En esta investigación cualitativa se pretende definir la aplicación de la RA como respuesta a las dificultades que hoy en día se presentan en el aprendizaje, tales como la disponibilidad de tiempo o como cuál es la pedagogía utilizada al momento de transmitir el conocimiento, se identifica como punto de partida la formulación de la pregunta problema, de igual manera se ratifica por qué se desea investigar (justificación) para definir el tipo de estudio, su método y las diferentes fases y posteriormente proponer la estrategia a utilizar en el uso de la RA en la enseñanza de ciencias naturales para personas con escolaridad inconclusa en la virtualidad.

Se aplicará como técnicas la entrevista y observación a 12 docentes del Colegio Virtual Rafael Galeth, y el análisis de contenido para la recogida y valoración crítica de los datos obtenidos, los cuales son la base para la elaboración de la estrategia posterior.

El análisis de los resultados se realizará a partir del uso de la técnica análisis de contenido (Hernández & Mendoza, 2020) la cual tiene como objetivo analizar la información emitida por parte de los sujetos de investigación, sobre las características de la expresión de la violencia intrafamiliar y su relación con el desarrollo en este contexto social.

Desde el punto de vista ético, los participantes recibieron información precisa sobre la investigación y se confirmó que los resultados serán anónimos y las respuestas servirán para implementar acciones posteriores para implementar una estrategia para potenciar la Realidad Aumentada en el uso de los docentes en la enseñanza de Ciencias Naturales a los estudiantes PCEI de octavo año de Educación General Básica Intensiva (EGBI) del Colegio Virtual Rafael Galeth.

## RESULTADOS

El análisis cualitativo de los resultados se realizará con el uso de la técnica análisis de la contenido. La misma permite identificar los indicadores y categorías y realizar las valoraciones de los discursos en función de los discursos recogidos en la entrevista aplicada. Se analiza a partir de los siguientes indicadores:

Conocimiento del uso de la realidad aumentada.

De los 20 docentes entrevistados con una edad promedio de 36.7 años y siendo el 50% femenino y el resto masculinos, abordan la RA como un elemento conocido, pero solo desde su descripción general y no abordan sus especificaciones más específicas de su uso en este contexto. Hay valoraciones como: "He visto demostraciones de RA, pero no la he usado en clase", "No he usado realidad aumentada, pero he visto videos y me parece interesante", "conozco y he visto cómo la RA puede mostrar experimentos y procesos biológicos, pero nunca la he usado", "No he usado RA, pero he leído sobre sus beneficios". Demostrando que solo el conocimiento de su existencia no garantiza su uso en el contexto educativo.

Aunque en Ecuador existen capacitaciones básicas sobre herramientas digitales a través de iniciativas del Ministerio de Educación como el proyecto "Educación Digital" o programas de universidades, mostrando familiaridad con aplicaciones sencillas de RA como Quiver o Anatomy 4D, aún persisten las limitaciones para integrarlas pedagógicamente en sus planificaciones curriculares.

En el caso de las zonas rurales y en centros educativos con menos infraestructura, el conocimiento sobre RA es incipiente o nulo, debido a la escasa formación específica recibida y las barreras de acceso a dispositivos tecnológicos en sus contextos laborales, situación que se agrava en el caso de los educadores de programas de escolaridad inconclusa para adultos, quienes históricamente han tenido menos oportunidades de desarrollo profesional en competencias digitales avanzadas.

Sin embargo, algunos docentes innovadores han desarrollado conocimientos autodidactas sobre RA mediante tutoriales en línea y comunidades de aprendizaje docente virtuales, demostrando creatividad al adaptar estas tecnologías a las particularidades de estudiantes adultos con escolaridad inconclusa, como el uso de marcadores físicos impresos para visualizar contenidos sin necesidad de conexión permanente a internet, o la creación de materiales aumentados contextualizados a la realidad local de sus estudiantes.

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (Ineval) de Ecuador, ha identificado en sus diagnósticos que solo el 28% de los docentes ecuatorianos se sienten preparados para integrar tecnologías emergentes como la RA en sus prácticas pedagógicas, porcentaje que disminuye considerablemente entre educadores de programas alternativos para población con escolaridad inconclusa, revelando una brecha significativa que obstaculiza el potencial transformador de estas herramientas en la educación de personas jóvenes y adultas.

### **Potencialidades de la realidad aumentada en el proceso de enseñanza aprendizaje**

Entre las expresiones que muestran las potencialidades que posee la RA para los docentes, estos expresan: "Tenemos ciertos conocimientos del uso de la RA, pero sería muy bueno poderlo desarrollar más", "Ayudaría a mejorar la calidad de las clases y más en esos contextos donde los alumnos pueden venir pocas veces al aula", "Ayudaría a disminuir los márgenes de diferencias en el acceso a los conocimientos por parte de los alumnos", "Se optimiza el aprendizaje y se puede acceder desde muchos dispositivos", "Ayuda a poder recibir las clases desde cualquier lugar", "Evita que los alumnos deserten de las escuelas porque tienen más acceso al estudio desde sus lugares de trabajo y casa". Consideramos que una de las ventajas de esta formación es que adquiere mayor relevancia al permitir a los docentes seleccionar aplicaciones gratuitas, optimizar el

uso de datos móviles y crear materiales didácticos aumentados con recursos mínimos, convirtiéndose en multiplicadores que reducen la brecha digital.

Además de continuar su capacitación, impactos reales en el aprendizaje de sus alumnos, por lo que es imprescindible desarrollar programas continuos de actualización docente que incluyan comunidades de práctica para compartir experiencias, investigación acción sobre su efectividad en poblaciones con escolaridad inconclusa, y alianzas con instituciones que provean soporte técnico permanente.

### **Desventajas de uso de la realidad aumentada en el Colegio Virtual Rafael Galeth**

El uso de la Realidad Aumentada (RA) en el Colegio Virtual Rafael Galeth presenta varias desventajas significativas, entre ellas se puede apreciar que la infraestructura tecnológica limitada en muchas regiones del país dificulta el acceso equitativo a esta herramienta, ya que requiere dispositivos móviles con capacidades avanzadas y conexión estable a internet, recursos que no todos los estudiantes de este centro poseen. Además, la falta de capacitación docente especializada en el manejo pedagógico de la RA puede atentar contra su implementación y convertirlo en un proceso superficial, donde la tecnología se use como un elemento novedoso sin una integración significativa con sus objetivos curriculares. Esto podría generar frustración tanto en profesores como en estudiantes, especialmente en aquellos con menor alfabetización digital del curso de octavo año de EGBI. Muestras de estos resultados se pueden apreciar cuando los docentes refieren: “Tenemos muchos deseos de aprender, pero nos faltan los recursos y la tecnología avanzada”, “la conexión a internet está muy limitada y me dificulta aplicar las RA”, “No creo que todos los estudiantes puedan acceder a las redes y usar la RA con facilidad, algunos ni tienen celulares”, “falta mayor capacitación en la mayoría de nuestro docentes en el uso de las RA”, “Aún queda mucho camino por recorrer para poder aplicarla mejor acá en el centro”.

Otro de los factores que dificulta el uso de la RA es el costo de desarrollo y mantenimiento de contenidos en RA, los cuales representan una barrera económica para instituciones educativas públicas o de bajos recursos como este centro. La creación de materiales educativos aumentados de calidad demanda tiempo, equipos especializados y personal técnico, recursos que muchas veces escasean en el contexto ecuatoriano. Asimismo, existe el riesgo de que el uso excesivo de RA distraiga del aprendizaje profundo, priorizando el aspecto lúdico sobre la comprensión conceptual en áreas científicas complejas. Esta situación podría agravarse en estudiantes con escolaridad inconclusa, quienes requieren un enfoque pedagógico más estructurado para compensar sus vacíos académicos previos.

### **Acciones para implementar la realidad aumentada en las personas con escolaridad inconclusa en la virtualidad**

Para los docentes cuando se les preguntaba las posibles acciones que ellos podrían realizar para implementar la RA en este centro, sus respuestas expresaban: “Primero, capacitar a los docentes y segundo, buscar financiamiento para adquirir equipos”, “Lo primero es sensibilizar a los docentes y mostrar ejemplos concretos de cómo funciona la RA”, “Recomiendo empezar con recursos sencillos y luego avanzar a proyectos más complejos”, “Recomiendo empezar con apps gratuitas y luego invertir en mejores equipos”, “Capacitaciones prácticas y conseguir tablets o celulares para los estudiantes”, “Charlas de sensibilización y buscar alianzas con universidades o empresas tecnológicas.”, “Capacitación continua y dotación de equipos”. Para implementar efectivamente la Realidad Aumentada (RA) en la educación virtual de estas personas, es fundamental desarrollar capacitaciones docentes especializadas que combinen el manejo técnico de herramientas RA con metodologías pedagógicas adaptadas a estudiantes adultos.

Esta capacitación incluye talleres prácticos sobre aplicaciones de bajo requerimiento tecnológico (como Merge Cube o GeoGebra AR), guías para crear contenidos contextualizados al currículo de nivelación, y estrategias para guiar el aprendizaje autónomo. Paralelamente, se debe garantizar el acceso básico a tecnología mediante alianzas con instituciones públicas y privadas para proveer dispositivos móviles con capacidades AR o kits de marcadores físicos a estudiantes de bajos recursos, priorizando soluciones que funcionen sin conexión permanente a internet.

Otra forma podría ser a través del diseño de experiencias educativas aumentadas significativas, donde la RA no sea un simple adorno tecnológico, sino una herramienta para superar dificultades específicas de aprendizaje propias de la escolaridad inconclusa. Esto requiere desarrollar objetos virtuales que simplifiquen conceptos abstractos en ciencias y matemáticas (como modelos 3D interactivos de células o representaciones visuales de ecuaciones), complementados con guías de trabajo autónomo y sistemas de retroalimentación inmediata. Es crucial incorporar mecanismos de evaluación continua que midan tanto el dominio tecnológico de los estudiantes como su progreso académico real, ajustando los recursos según los resultados. Adicionalmente,

crear comunidades virtuales de práctica entre docentes permitirá compartir experiencias exitosas y solucionar desafíos técnicos o pedagógicos en tiempo real.

### **Capacitación de los docentes para aplicar la realidad aumentada con las personas con escolaridad inconclusa en la virtualidad**

La capacitación docente en el uso de la Realidad Aumentada (RA) para personas con escolaridad inconclusa en entornos virtuales es fundamental porque permite superar las barreras pedagógicas propias de esta población, como los vacíos conceptuales acumulados, la baja motivación y las dificultades para comprender contenidos abstractos, al transformar el aprendizaje en una experiencia interactiva e inmersiva que facilita la visualización tridimensional de conceptos complejos en ciencias naturales y otras áreas, lo que resulta especialmente valioso en programas acelerados como el PCEI donde el tiempo es limitado y se requiere maximizar la retención de conocimientos. Estos argumentos se sustentan en la necesidad de superación y capacitación que necesitan formar estos docentes y los siguientes criterios lo muestran: “No tenemos capacitación en RA, necesitamos formación y recursos”, “No estamos capacitados, solo algunos docentes jóvenes conocen algo de RA, pero no hay formación oficial”, “No sé usarla, casi nadie sabe usar RA en mi colegio”, “No, la mayoría no conocemos ni hemos recibido formación en RA”.

Valoraciones como: “Estamos capacitados para ser docentes, pero falta para usar la RA”, “hay que usar la RA para educar y no solo porque está de moda”, “hay que usar la RA para impartir materias que sean muy difíciles”, “Casi todos los estudiantes poseen celulares, por ahí podemos usar la RA para apoyar las materias”. En estos casos los docentes reconocen que la formación docente especializada garantiza que esta tecnología no sea utilizada como un simple recurso novedoso sino como una herramienta pedagógica estratégicamente integrada al currículo, con actividades diseñadas para desarrollar pensamiento crítico y competencias profesionales, al mismo tiempo que se promueve la inclusión digital al enseñar a utilizar aplicaciones de RA que funcionan incluso en dispositivos móviles básicos y con conectividad intermitente, democratizando así el acceso a educación de calidad.

Sin embargo, la capacitación debe incluir no solo el manejo técnico de las herramientas sino también metodologías para adaptar los contenidos a diversos estilos de aprendizaje, estrategias de evaluación que midan la real comprensión conceptual más allá de la interacción con la tecnología, y técnicas para fomentar la autonomía en estudiantes adultos; en contextos con recursos limitados, como es el caso de esta Escuela.

Estos resultados constituyen la base para la elaboración de la propuesta de capacitación del uso de la Realidad Aumentada para potenciar la enseñanza de Ciencias Naturales (CCNN) en estudiantes PCEI de octavo año de Educación General Básica Intensiva (EGBI) del Colegio Virtual Rafael Galeth.

#### **Capacitación del uso de la Realidad Aumentada**

Título: “Realidad Aumentada igual a Mayor Aprendizaje Escolar”

Fundamentación

La implementación de la Realidad Aumentada (RA) como estrategia pedagógica en la enseñanza de Ciencias Naturales (CCNN) para estudiantes del Programa de Continuidad Educativa Intensiva (PCEI) de octavo año de Educación General Básica Intensiva es importante su aplicación por su capacidad para transformar el aprendizaje abstracto en experiencias interactivas e inmersivas, superando las limitaciones de recursos y metodologías tradicionales en contextos educativos acelerados.

La RA permite visualizar procesos científicos complejos (como ciclos biogeoquímicos, estructuras celulares o fenómenos físicos) en 3D, facilitando la comprensión significativa en estudiantes con rezago académico, quienes requieren enfoques motivadores y multisensoriales para compensar brechas cognitivas. Al integrar esta tecnología con dispositivos móviles accesibles, se promueve un aprendizaje autónomo, colaborativo y contextualizado, alineado con las demandas de la educación del siglo XXI.

Además, su aplicación en el PCEI —que atiende a poblaciones vulnerables con ritmos acelerados de estudio— optimiza el tiempo pedagógico, aumenta la retención conceptual y reduce la deserción escolar al hacer las clases más dinámicas y relevantes. Esta innovación no solo moderniza la enseñanza de las CCNN, sino que también desarrolla competencias digitales críticas, democratizando el acceso a herramientas tecno pedagógicas de vanguardia en entornos educativos con recursos limitados, como sucede en el Colegio Virtual Rafael Galeth.

Tabla 2. Plan de Capacitación a Docentes en el uso de herramienta de realidad aumentada

Fase	Tiempo	Lugar	Horario	Materiales Utilizados	Tareas a Resolver	Formas de Evaluación
1	1 semana Diagnóstico	Aulas del colegio	4 horas a la semana	Entrevistas en el grupo focal.	-Determinar las insuficiencias y potencialidades de los docentes en el uso de la RA en la impartición de las asignaturas de CCNN -Determinar el dominio de tecnologías educativas (RA, apps). - Determinar la experiencia en enseñanza de temas complejos (ej: estructura celular, sistema solar). - Evaluar el acceso a dispositivos móviles/internet.	Foro de discusión (participación cualitativa)
2	1 semanas Implementación	Aula especializada	4 horas a la semana	-Merge Cube	- Configuración de Merge Cube y apps (Merge Explorer, Object Viewer). - Creación de modelos 3D con CoSpaces Edu, o Tinkercad. - Escaneo de objetos cotidianos para convertirlos en marcadores RA (Frutas, animales, etc). - Manipulación 3D de órganos usando Merge Explorer. - Simulación de órbitas planetarias con Object Viewer. - Simulación de clases usando Merge Cube (escoger una que se sientan cómodos).	Observación. Si requiere apoyo, si avanza, si no logra superar las barreras, si solicita mucha ayuda, si logra el objetivo, etc.
3	1 semana Implementación	Aula especializada	4 horas a la semana	-Dispositivos para estudiantes -Rúbricas de observación -Diario de campo digital	- Simulación de clases usando Merge Cube (escoger una que se sientan cómodos) - Retroalimentación	Observación. Si requiere apoyo, si avanza, si no logra superar las barreras, si solicita mucha ayuda, si logra el objetivo, etc.
4	1 semana Evaluación Se aplica una encuesta antes de iniciar la capacitación a los docentes y cuando culmine el proceso de aplicación.		4 horas a la semana	Entrevistas individuales	-Evaluar los contenidos abordados durante la capacitación	Verificar si el docente: 1. Ha aprendido a trabajar con el MERGER CUBE. 2. Si ha logrado incorporar en su docencia la RA, en cualquiera de sus modalidades. 3. Las potencialidades y dificultades que han surgido durante la capacitación 4. Si es eficiente la estrategia para aumentar el aprendizaje de los estudiantes

Fuente: Elaboración Propia.

### Resultados de la Aplicación de la estrategia

La aplicación de la estrategia se realizó con 12 docentes de Educación General Básica Intensiva (EGBI) del Colegio Virtual Rafael Galeth en cuatro semanas, con 4 hombres (33.33%) y 8 mujeres (66.66%), la cual resultó favorecedora para los docentes por las propias carencias y necesidades de superación que presentaban antes de aplicar la misma (ver diagnóstico en los resultados anteriores), donde lograron aumentar sus conocimientos sobre el uso de la RA, trabajar con el Merge Cube que es uno de los más utilizados desde la RA para las clases de CCNN en los grados intermedios, participaron activamente determinando nuevas soluciones y acciones prácticas en la interacción con la coordinadora de la capacitación y asumieron los déficit (problemas técnicos, falta de confianza o escaso dominio de la herramienta, dificultad para integrar la RA en el currículo y seleccionar contenidos, etc.) y potencialidades (conocimiento y habilidades de enseñanza, disposición y deseo de superación para incorporar, comprensión de las dificultades para el aprendizaje efectivo) que cada uno poseía para poder avanzar en su preparación colectiva e individual.

Todos los docentes participaron activamente en la aplicación de la estrategia y de los 12 docentes, 9 (para un 75 %) lograron aprender el uso correcto del Merge Cube en las clases de Ciencias Naturales, con ejemplos de

su uso y preparación de acciones prácticas para mostrar a sus estudiantes en el aula. Los restantes 3 docentes (25 %) solo parcialmente lograron aprender el uso completo del Merge Cube y sus principales dificultades residieron en la falta de experiencia previa con RA y manejo básico de aplicaciones móviles (ver figura 1).

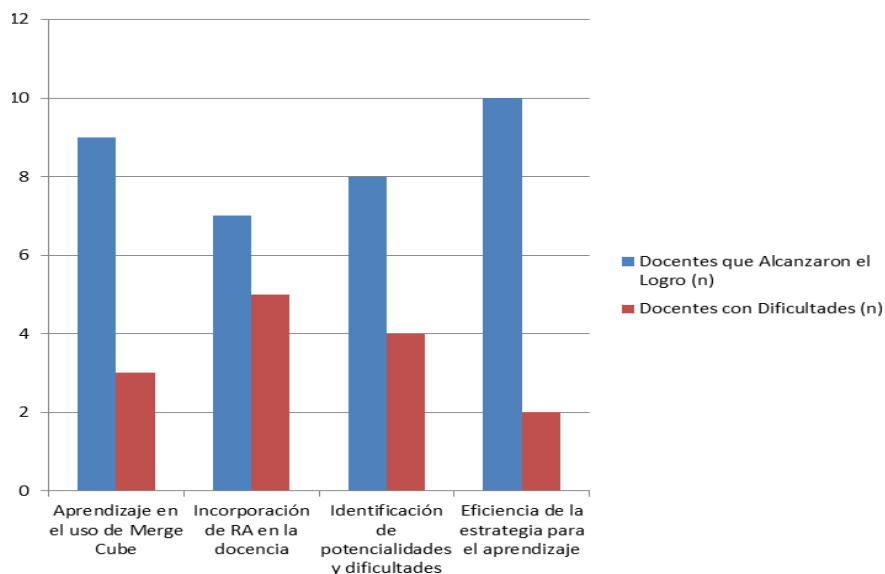


Figura. 1. Variables en la estrategia de Capacitación y su relación con el logro o dificultad.

Fuente: Elaboración propia.

Otra de las variables que más dificultad presentó en la aplicación de la estrategia fue la incorporación de RA en la docencia, donde 5 (para un 41.66 %) de los 12 docentes presentaron dificultades en su aplicación, pero esta se fue resolviendo en la medida que se trabajaba en el aula y se corregían los errores cometidos y se utilizaban a los otros docentes más avanzados, para fomentar ayuda y colaboración en la aplicación. Las otras variables las dificultades presentadas en la aplicación no fueron significativas, lo cual no implica situaciones negativas que podrían afectar la calidad de la estrategia y la capacitación final de los docentes en este sentido.

### Análisis de Validación de la Estrategia por Expertos

La validación de la estrategia se ha desarrollado bajo el criterio de expertos, los cuales son profesionales de cuarto nivel con más de diez años de experiencia en el ámbito educativo, que han leído la estrategia sobre Realidad Aumentada para solventar las necesidades de capacitación de los docentes, la misma que debe servir como instrumento de apoyo para los catedráticos que necesitan implementar la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje. Para lo cual, se debe tomar en cuenta que se ha presentado la siguiente rúbrica a los expertos y mantiene una serie de indicadores en base a lo que debe solventar la propuesta para ser factible y aceptable para este centro educativo (Ver tabla 3).

Tabla 3. Matriz de valoración de la propuesta (Escobar y Cuervo, 2008).

Indicadores	Experto 1 (E-1)	Experto 2 (E-2)	Experto 3 (E-3)	Experto 4 (E-4)	Experto 5 (E-5)
Relevancia: La propuesta presentada posee relevancia en el tema y tiene relación con las necesidades evidenciadas.	X	X	X	X	X
Actualidad: Los recursos que se emplean en la propuesta se encuentran actualizados de acuerdo con los estándares educativos.	-	X	X	X	X
Importancia: La propuesta refleja la importancia del uso de las TAC como herramienta de apoyo para el proceso educativo de enseñanza del inglés.	X	X	X	X	X
Recursos: Los recursos empleados en la propuesta son pertinentes y adecuados para el nivel educativo.	X	X	X	X	X
Funcionalidad: La propuesta posee funcionalidad, es decir, puede adecuarse a las necesidades del docente.	X	X	X	X	X
Viabilidad: La propuesta puede ponerse en marcha teniendo en cuenta los recursos que existen dentro de la Institución.	X	X	X	X	X
Pertinencia: La propuesta cumple con los parámetros del currículo de enseñanza del inglés.	X	X	X	X	X

Impacto Social: La propuesta genera un impacto positivo en los estudiantes tanto dentro y fuera del aula.	X	-	X	X	X
Organización: La propuesta sigue un orden jerarquizado en cuanto a las actividades que se desarrollan, para evitar confusiones durante su aplicación.	X	X	-	X	X
Coherencia: La propuesta es coherente en cuanto a los temas seleccionados, herramientas y orientaciones metodológicas sobre el trabajo del docente.	X	X	X	X	X
TOTAL	90%	90%	90%	100%	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Para una valoración positiva del 94% (del total de evaluación realizadas), los expertos valoran críticamente que: “Pudiera haber utilizado los recursos de la realidad aumentada con más videos demostrativos (Uso del Cube Merge en la actualidad)” (E-1); “Es necesario que se lleve a cabo en otras instituciones y no sólo en este centro. Al final podría repercutir en los alumnos” (E-2); “Podría haberse orientado mejor” (E-3). Los demás expertos consideran que cumple al 100% las expectativas y está coherente con el objetivo de la misma, lo cual garantiza su ejecución y calidad en la formación de estos docentes. Este resultado muestra que es eficiente la estrategia para aplicar en los contextos educativos, con docentes que trabajen en este nivel de estudio en las escuelas ecuatorianas.

## DISCUSIÓN

Para Fracchia et al. (2015) la generación de contenidos y apropiación de herramientas con RA le ha permitido crear mejores ambientes de aprendizaje, cuya visión hace necesario el manejo adecuado de herramientas tecnológicas por parte del docente en busca del desarrollo cognitivo en sus estudiantes y este tipo de investigaciones implica la necesidad de desarrollar nuevos ambientes de aprendizajes para que así el estudiante apoyado por el docente aumente su aprendizaje relacionando la investigación con el aumento de saberes necesario para tener mejoras en su desarrollo intelectual. Este estudio se relaciona con el realizado aquí porque muestra la relevancia del uso de la RA para motivar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

En los análisis realizados en nuestro estudio los docentes antes de la aplicación de la estrategia develaban dificultades y barreras en el uso de la RA, así como los accesos y el uso de las tecnologías para su aplicación, elementos que cambiaron positivamente posterior a la aplicación de la misma. Estos resultados coinciden con los estudios de Ruiz-Ortega et al. (2024) donde sus resultados muestran que las principales ventajas de la realidad virtual para la formación en educativa, citadas en la literatura, incluyen mejoras en la motivación y la adquisición de competencias y habilidades específicas de la disciplina (evaluación, diagnóstico e intervención), entre otras. Las principales limitaciones incluyen las limitaciones temporales en la aplicación de la realidad virtual, así como la percepción de deshumanización.

En las investigaciones Muñiz (2020) determinó que el uso del “Merge Cube” con RA en los sistemas de educación usa una cantidad de hologramas que gracias a la RA a través de la pantalla de un smartphone o PC se mezclan imágenes reales, capturadas con una cámara, con objetos virtuales (modelos tridimensionales) con los que interactuar en tiempo real profesores y estudiantes. En nuestra investigación los docentes tuvieron la oportunidad de usar esta herramienta y modelarla en el aula, lo cual fue significativo para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según lo hallado por Arroyo y Delgado (2016, citado por Baque y García, 2020) en los entornos virtuales se incorporan estrategias de aprendizaje cooperativo y se desarrollan niveles cognitivos como analizar, interpretar, describir y reflexionar, utilizando metodologías abiertas y flexibles centradas en el estudiante. En este caso los docentes lograron incorporar nuevas formas de aprendizaje para los alumnos, que solucionaba problemas básicos en la enseñanza de las ciencias naturales, de forma más dinámica y les permitía integrar conocimientos, acciones prácticas, con modos flexibles y amigables para la comprensión y el análisis de las temáticas trabajadas en clases.

En nuestro estudio la estrategia aplicada contribuyó significativamente (más del 75% de eficiencia) en el aprendizaje y uso de la misma por parte de los docentes, logrando avanzar y eliminar la mayoría de las debilidades que sobre su conocimiento y uso tenían estos profesores, lo cual se relaciona con las investigaciones de De los Angeles et al. (2024) que en sus resultados expresan que la realidad aumentada es capaz de mejorar la motivación y las habilidades cognitivas de los estudiantes por medio de un trabajo práctico, además promueve la colaboración y la competencia digital de los educandos y la participación activa en las actividades del aula., así como permite el enriquecer el proceso de enseñanza de las ciencias naturales al combinar el trabajo teórico práctico y tecnológico, lo que facilita el aprendizaje significativo desarrollando diferentes habilidades en los educandos.

## CONCLUSIONES

En los criterios valorativos de los docentes sobre el uso de la RA en sus prácticas docentes, se logró comprobar que aún existen limitantes, estereotipos y barreras físicas que impiden el uso adecuado de estos sistemas y los mismos lograron identificar sus debilidades y la necesidad de capacitación en el uso de la RA. El uso de la estrategia de capacitación en el uso de la RA muestra que es posible que los docentes puedan incorporar estas herramientas educativas en el proceso educativo, desarrollando habilidades y potencialidades educativas que favorecen la motivación y el aprendizaje significativo de sus estudiantes en esa etapa de desarrollo evolutivo. Los principales avances en la aplicación de la estrategia muestran que los docentes (9 de ellos) lograron el aprendizaje significativo del uso de las RA en su proceso docente y los restantes (3 docentes) lograron al menos incorporar elementos de capacitación para su labora docentes, que posteriormente irán perfeccionando.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, M. B. U., Sánchez, A. D. P., Sánchez, D. G. P., Silva, S. A. J., & Silva, R. G. J. (2023). Realidad aumentada en el aprendizaje de ciencias naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplina*, 7(4), 2280-2301. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7046>
- Alcívar, W. B. S., & Giler, C. F. M. (2024). La andragogía en el fortalecimiento del proceso de enseñanza de personas con escolaridad inconclusa. *Maestro y Sociedad*, 209-218.
- Baque, P. G. C., & García, C. E. M. J. D. d. I. C. (2020). Estrategias pedagógicas innovadoras en entornos virtuales de aprendizaje. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 56-77.
- Becerra, L. J. E. C. e. I. (2020). Tecnologías de la información y las Comunicaciones en la era de la cuarta revolución industrial: Tendencias Tecnológicas y desafíos en la educación en Ingeniería. 14(28), 76-81.
- Bertran Martínez, A., Hernández Fernández, A., & Seinfeld Tarafa, S. (2022). Merge cube y la realidad aumentada: una propuesta didáctica para la enseñanza de tecnología y digitalización en primer curso de educación secundaria obligatoria. VI Congreso Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa. AFOE.
- Calderón, F. J. T. D. (2021). Fundamentos Teóricos De Educación 4.0 Para La Excelencia Académica En El Ambito De La Cuarta Revolución Industrial. <https://www.espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/223>
- Choi-Lundberg, D. L., Butler-Henderson, K., Harman, K., & Crawford, J. (2023). A systematic review of digital innovations in technology-enhanced learning designs in higher education [Article]. *Australasian Journal of Educational Technology*, 39(3), 133-162. <https://doi.org/10.14742/ajet.7615>
- Collaguazo, L. R. Q., Paula, G. G. E., Collaguazo, M. d. R. Q., & Paula, W. S. E. (2024). Realidad aumentada con Unity y Vuforia para mejorar la experiencia educativa. (E73), 442-458.
- Cruz M. y Martínez M.C. (2019). Origen y desarrollo de un índice de competencia experta: el coeficiente K. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, (16) 8, 40-56.
- De los Angeles, Urbina-López, M., Endara-Estévez, M. G., Toapanta-Mendoza, A. P., Guaras-Pinango, M. P., & Quinchiguango-Jitala, J. L. (2024). El Uso de Realidad Aumentada en la Enseñanza de Ciencias Naturales en Educación Básica. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 1(4), 224-238. <https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.18>
- Escobar, Pérez, J y Cuervo, Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6(1), 27-36. [http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3\\_Juicio\\_de\\_expertos\\_27-36.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf)
- Espinosa, M. P. P. (2022). Formar para el emprendimiento digital: construyendo los ciudadanos del siglo XXI. *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*, 1-19.
- Granda, R. A. V., Rodríguez, I. M. B., & Palacios, G. P. J. (2023). El Constructivismo en entornos virtuales y su aplicación en los estudiantes. [https://repositorio.redrele.org/bitstream/24251239/134/1/ART\\_2\\_-\\_PROPUESTAS\\_EDUCATIVAS\\_V5\\_N9.pdf](https://repositorio.redrele.org/bitstream/24251239/134/1/ART_2_-_PROPUESTAS_EDUCATIVAS_V5_N9.pdf)
- Fracchia, C., Alonso de Armiño, A., & Martins, A. (2015). Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (16), 7-15.
- Hernández, Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Editorial Mcgraw-hill.
- Hernández-Suárez, C. A., Gamboa-Suárez, A. A., & Prada-Núñez, R. J. F. u. (2024). Percepciones sobre el aprendizaje social y la operatividad de un entorno virtual: un análisis en estudiantes de una Facultad de Educación. *Formación universitaria*, 17(1), 129-138.

Huda, A., Azhar, N., Almasri, A., Wulansari, R. E., Mubai, A., Sakti, R. H., . . . Hartanto, S. (2021). Augmented Reality Technology as a Complement on Graphic Design to Face Revolution Industry 4.0 Learning and Competence: The Development and Validity [Article]. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(5), 116-126. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i05.20905>

Khalid, T., Yaqoob, H., Syed, F. A., & Kazmi, S. M. R. (2024). Assessing availability and trainees' perceptions of simulation and augmented reality in prosthodontics postgraduate education in Pakistan: a cross-sectional study [Article]. *BMC Medical Education*, 24(1), Article 1541. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06542-4>

Laguna H. E., M. J. I. (2022). Realidad Aumentada En La Educación: Una Alternativa Moderna De Enseñanza. *Iyarakuaa*, 3(6).

Moreno-Correa, S. M. J. S. (2020). La innovación educativa en los tiempos del Coronavirus. 6(1), 14-26.

Muñiz, V. G. (2020). Merge Cube, la realidad aumentada al servicio de las ciencias sociales. *Iber: Didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia*, (98), 80-82.

Paltan, M., Jacqueline, E., Carangui, G., & Fernanda, M. (2024). Estrategia pedagógica basada en la realidad aumentada para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias Naturales de un estudiante con Trastorno del Espectro Autista de la Unidad Educativa Especial Manuela Espejo Universidad Nacional de Educación. (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Educación). <http://201.159.222.12/handle/56000/3392>

Piedra Martínez, A. B. (2025). Impacto de la educación para obtener el título de bachiller en personas con escolaridad inconclusa. *Revista Propuesta Educativa*, 5(9), 28-37.

Porlán, R., Delord, G., Hamed, S., & Rivero, A. J. F. u. (2020). El cambio de las concepciones y emociones sobre la enseñanza a través de ciclos de mejora en el aula: un estudio con profesores universitarios de ciencias. 13(4), 183-200.

Rangel Guerrero, M. A. (2020). Diseño de un prototipo sobre realidad aumentada para la visualización de información del sistema de horarios de clase de la Universidad de Pamplona. [Trabajo de Grado Pregrado, Universidad de Pamplona]. Repositorio Hulago Universidad de Pamplona. <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/5664>

Rojas-Valencia, O. A., Pazmiño-Ortega, G. J., & Encalada-Yugci, N. G. J. S. A. (2022). La Educación Virtual y sus desafíos. *Saberes Andantes*, 4(Especial), 142-158.

Ruiz-Ortega, D., Ricoy-Cano, A. J., García-Domingo, M., & Fuente-Robles, Y. M. D. L. (2024). Learning through simulation: A systematic literature review of the use of virtual reality and augmented reality in social work education [Article]. *International Social Work*, 67(4), 1059-1074. <https://doi.org/10.1177/00208728231208002>

Sánchez Ortega, P. L. (2023). Realidad inclusiva, realidad virtual y realidad aumentada para todos. [https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/7854/Realidad\\_inclusiva\\_RA\\_y\\_RV\\_para\\_todos.pdf?sequence=1](https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/7854/Realidad_inclusiva_RA_y_RV_para_todos.pdf?sequence=1)

Santana-González Y. (2024). La inteligencia artificial, potencialidad o limitante en el estudio de la Enfermería en Cuba. *Revista Cubana de Enfermería*, 40, e6571. <https://revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/6571>

Torrico, C. M., Saldaño, V., & Martín, A. J. I. C. T. U. (2022). Integrando herramientas en una aplicación turística para el aprendizaje de realidad aumentada y geolocalización. *Informe Científico Técnico UNPA*, 14(3), 142-169.

Vázquez, C. M. P. (2023). Realidad aumentada como potencializador de nuevos productos editoriales. <http://www.riaa.uaem.mx/xmlui/handle/20.500.12055/3181>

Yaucan Caco, M. D. (2022). Uso de la Realidad Aumentada en el aprendizaje híbrido de las Ciencias Naturales en octavo año de Educación General Básica Riobamba. (Bachelor's thesis, Riobamba).

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### **Declaración de responsabilidad de autoría**

Los autores del manuscrito señalado, DECLARAMOS que hemos contribuido directamente a su contenido intelectual, así como a la génesis y análisis de sus datos; por lo cual, estamos en condiciones de hacernos públicamente responsable de él y aceptamos que sus nombres figuren en la lista de autores en el orden indicado. Además, hemos cumplido los requisitos éticos de la publicación mencionada, habiendo consultado la Declaración de Ética y mala praxis en la publicación.

Los autores trabajaron en un 50% en la elaboración de las técnicas, su aplicación, recogida de datos, análisis de los resultados y elaboración del artículo científico en todos sus apartados.