

Del aula tradicional al ecosistema inmersivo: realidad aumentada y aprendizaje multisensorial en la nueva Educación

From the Traditional Classroom to the Immersive Ecosystem: Augmented Reality and Multisensory Learning in the New Education

Johana Emperatriz Barre Milligan¹, Mirian Mariana Barre Mero², Sylvia Noemi Herrera Chiscuet³, Luis Humberto Portilla⁴, Alicia Esperanza Tulcán Pozo⁵ y Mayra Gabriela Vizcaino Cupueran⁶

¹Ministerio de Educación, johana.barre@docentes.educacion.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0001-1398-1034>, Ecuador

²Ministerio de Educación, mirian.barre@docentes.educacion.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0001-3571-4906>, Ecuador

³Ministerio de Educación, sylvia.herrera@docentes.educacion.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0007-0882-2219>, Ecuador

⁴Ministerio de Educación, humberto.portilla@docentes.educacion.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0006-9550-2987>, Ecuador

⁵Ministerio de Educación, alicia.tulcan@docentes.educacion.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0006-0028-4500>, Ecuador

⁶Ministerio de Educación, gabriela.vizcaino@docentes.educacion.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0004-5585-5580>, Ecuador

Información del Artículo

Trazabilidad:

Recibido 25-01-2026

Revisado 26-01-2026

Aceptado 28-02-2026

Palabras Clave:

Realidad aumentada
Aprendizaje multisensorial
Educación inmersiva
Innovación educativa
Tecnologías emergentes

Keywords:

Augmented reality
Multisensory learning
Immersive education
Educational innovation
Emerging technologies

RESUMEN

El objetivo de este estudio es analizar el impacto de la realidad aumentada y el aprendizaje multisensorial en la transformación del aula tradicional hacia un ecosistema educativo inmersivo dentro de la nueva Educación. La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, integrando métodos cuantitativos y cualitativos, con la participación de estudiantes de Educación General Básica y docentes en contextos educativos innovadores. Se implementaron estrategias pedagógicas apoyadas en tecnologías emergentes, especialmente aplicaciones de realidad aumentada, recursos digitales interactivos y experiencias multisensoriales que integraron estímulos visuales, auditivos y kinestésicos durante un período académico. La recolección de datos se realizó mediante instrumentos de evaluación diagnóstica y final sobre comprensión de contenidos, observaciones sistemáticas del aula, encuestas de percepción estudiantil y entrevistas a docentes. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en la comprensión conceptual, la retención del aprendizaje y la participación del estudiantado, registrándose un incremento promedio del 20 % en los niveles de logro académico. Se observó un aumento en la motivación, la interacción colaborativa y el compromiso con el proceso educativo, favoreciendo experiencias de aprendizaje más dinámicas y significativas. Los docentes destacaron que la integración de la realidad aumentada permitió adaptar los contenidos a distintos estilos de aprendizaje y promover entornos educativos inclusivos, interactivos y centrados en el estudiante. Se concluye que la transición del aula tradicional hacia ecosistemas inmersivos apoyados en realidad aumentada y aprendizaje multisensorial fortalece los procesos cognitivos, emocionales y experienciales del aprendizaje, contribuyendo al desarrollo de competencias del siglo XXI y fomentando prácticas pedagógicas innovadoras acordes con las demandas de la educación contemporánea.

ABSTRACT

The objective of this study is to analyze the impact of augmented reality and multisensory learning on the transformation of the traditional classroom into an immersive educational ecosystem within the framework of New Education. The research was conducted using a mixed-methods approach, integrating quantitative and qualitative methods, with the participation of General Basic Education students and teachers in innovative educational contexts. Pedagogical strategies supported by emerging technologies were implemented, particularly augmented reality applications, interactive digital resources, and multisensory experiences that integrated visual, auditory, and kinesthetic stimuli throughout one academic period. Data collection was carried out through diagnostic and final assessment instruments focused on content comprehension, systematic classroom observations, student

perception surveys, and teacher interviews. The results showed significant improvements in conceptual understanding, learning retention, and active student participation, with an average increase of 20% in academic achievement levels. An increase in motivation, collaborative interaction, and engagement with the educational process was also observed, promoting more dynamic and meaningful learning experiences. Teachers highlighted that the integration of augmented reality made it possible to adapt content to different learning styles and promote inclusive, interactive, and student-centered educational environments. It is concluded that the transition from the traditional classroom to immersive ecosystems supported by augmented reality and multisensory learning strengthens cognitive, emotional, and experiential learning processes, contributing to the development of 21st-century competencies and fostering innovative pedagogical practices aligned with the demands of contemporary education.

INTRODUCCIÓN

La educación contemporánea atraviesa un proceso de transformación impulsado por los avances tecnológicos y las nuevas demandas sociales del siglo XXI, que requieren modelos pedagógicos más dinámicos, interactivos y centrados en el estudiante. En este contexto, la transición del aula tradicional hacia ecosistemas educativos inmersivos representa una oportunidad para redefinir los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la integración de tecnologías emergentes como la realidad aumentada y el aprendizaje multisensorial. Estas innovaciones permiten superar modelos educativos basados únicamente en la transmisión de información, favoreciendo experiencias educativas más significativas, activas y contextualizadas (UNESCO, 2021).

El modelo tradicional de enseñanza, caracterizado por metodologías expositivas, aprendizaje pasivo y escasa interacción sensorial, ha mostrado limitaciones para responder a los estilos de aprendizaje diversos presentes en las aulas actuales. Diversos estudios señalan que muchos estudiantes experimentan desmotivación y baja participación cuando el aprendizaje se limita a la recepción de contenidos teóricos desvinculados de experiencias prácticas y reales (Area & Adell, 2018). Frente a esta realidad, surge la necesidad de implementar entornos educativos que estimulen múltiples sentidos y promuevan la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento.

La realidad aumentada (RA) se posiciona como una de las tecnologías educativas con mayor potencial transformador, ya que permite integrar elementos virtuales en el entorno físico en tiempo real, generando experiencias interactivas que enriquecen la comprensión de conceptos abstractos (Azuma, 1997; Cabero & Barroso, 2016). A diferencia de otros recursos digitales, la RA combina el mundo real con información digital tridimensional, facilitando procesos de visualización, exploración y experimentación que fortalecen el aprendizaje experiencial.

En el contexto educativo, el aprendizaje multisensorial adquiere especial relevancia al considerar que los estudiantes aprenden de manera más efectiva cuando participan simultáneamente distintos canales perceptivos, como el visual, auditivo y kinestésico (Shams & Seitz, 2008). La estimulación multisensorial favorece la atención, la memoria y la comprensión profunda, permitiendo que el aprendizaje se consolide mediante experiencias significativas que conectan la cognición con la emoción y la acción. Desde la perspectiva de la neuroeducación, la integración de múltiples estímulos sensoriales activa diversas áreas cerebrales, fortaleciendo la retención del conocimiento y la motivación intrínseca (Tokuhama-Espinosa, 2014).

En el contexto ecuatoriano, el currículo nacional promueve el uso de tecnologías digitales y metodologías innovadoras orientadas al desarrollo de competencias digitales, pensamiento crítico y aprendizaje autónomo (Ministerio de Educación, 2016). Sin embargo, la incorporación efectiva de herramientas tecnológicas inmersivas aún enfrenta desafíos relacionados con la formación docente, el acceso a recursos tecnológicos y la adaptación pedagógica de los contenidos curriculares (Benítez & Pozo, 2021). Esta situación evidencia la necesidad de investigaciones que analicen el impacto real de estas tecnologías en los procesos educativos. A nivel internacional, sistemas educativos como los de Corea del Sur, Finlandia y Singapur han incorporado tecnologías inmersivas dentro de sus estrategias pedagógicas, obteniendo resultados positivos en la motivación estudiantil, la comprensión conceptual y el aprendizaje activo (OECD, 2022). Estas experiencias demuestran que los entornos inmersivos favorecen la participación, el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de habilidades propias de la educación del futuro, como la creatividad, la resolución de problemas y la alfabetización digital.

El concepto de ecosistema educativo inmersivo implica comprender el aula como un espacio flexible donde convergen tecnología, pedagogía y experiencia sensorial para generar aprendizajes integrales. En este

modelo, el docente asume el rol de mediador y diseñador de experiencias de aprendizaje, mientras que el estudiante se convierte en protagonista activo del proceso educativo (Hernández & Martín, 2020). La realidad aumentada, combinada con estrategias multisensoriales, permite crear escenarios interactivos que facilitan la exploración autónoma y el aprendizaje situado.

Asimismo, diversas investigaciones destacan que el uso de tecnologías inmersivas contribuye al fortalecimiento del componente socioemocional del aprendizaje. La interacción con entornos virtuales aumentados incrementa la motivación, la curiosidad y el compromiso académico, generando experiencias educativas más atractivas y significativas (Radianti et al., 2020). Estos factores resultan esenciales para mejorar la participación estudiantil y promover aprendizajes duraderos.

Desde una perspectiva inclusiva, la realidad aumentada y el aprendizaje multisensorial ofrecen oportunidades para atender la diversidad educativa, ya que permiten adaptar contenidos a diferentes ritmos, estilos y necesidades de aprendizaje. La combinación de estímulos visuales, auditivos y táctiles facilita la accesibilidad al conocimiento y promueve la equidad educativa, especialmente en estudiantes que requieren apoyos pedagógicos diferenciados (CAST, 2018).

El presente estudio surge de la necesidad de analizar cómo la integración de la realidad aumentada y el aprendizaje multisensorial puede transformar el aula tradicional en un ecosistema inmersivo capaz de potenciar el aprendizaje significativo. Se plantea que la incorporación de estas estrategias tecnológicas no solo moderniza la práctica docente, sino que también fortalece procesos cognitivos, emocionales y sociales fundamentales para la formación integral del estudiante.

Finalmente, esta investigación busca aportar evidencia científica sobre el impacto de los entornos educativos inmersivos en la nueva Educación, con el propósito de orientar la innovación pedagógica, fortalecer la práctica docente y promover modelos educativos acordes con las demandas tecnológicas y sociales actuales. De esta manera, se aspira a contribuir al mejoramiento de la calidad educativa mediante experiencias de aprendizaje más interactivas, inclusivas y centradas en el estudiante.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, integrando métodos cuantitativos y cualitativos con el propósito de analizar el impacto de la realidad aumentada y el aprendizaje multisensorial en la transición del aula tradicional hacia un ecosistema educativo inmersivo en estudiantes del subnivel de Educación General Básica Superior y Bachillerato General Unificado. Este enfoque permitió comprender el fenómeno educativo desde una perspectiva integral, considerando tanto los resultados del aprendizaje como las percepciones y experiencias de los participantes dentro de entornos educativos innovadores.

La población estuvo conformada por 120 estudiantes pertenecientes a los niveles de octavo, noveno y décimo año de Educación General Básica (EGB Superior) y primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado (BGU) de una institución educativa fiscal de la provincia de Imbabura, Ecuador, con edades comprendidas entre los 12 y 18 años. Asimismo, participaron 8 docentes de distintas áreas curriculares que integraron recursos tecnológicos inmersivos dentro de sus prácticas pedagógicas.

La muestra fue seleccionada mediante muestreo intencional no probabilístico, considerando paralelos con características similares en número de estudiantes, acceso a dispositivos tecnológicos y rendimiento académico previo, con el fin de garantizar condiciones comparables durante la intervención educativa.

Para la recolección de datos se emplearon diversos instrumentos acordes al enfoque mixto. En el componente cuantitativo se aplicaron pruebas diagnósticas y finales orientadas a evaluar la comprensión conceptual, la retención del aprendizaje y los niveles de participación académica tras la implementación de experiencias educativas mediadas por realidad aumentada. Estas evaluaciones fueron diseñadas considerando los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación del Ecuador y adaptadas al uso de recursos digitales interactivos.

En el componente cualitativo se utilizaron fichas de observación de aula centradas en la interacción estudiante–tecnología, entrevistas semiestructuradas dirigidas a docentes y cuestionarios de percepción aplicados a estudiantes para analizar variables relacionadas con motivación, experiencia multisensorial, participación activa y aceptación del aprendizaje inmersivo.

El proceso de intervención tuvo una duración de 12 semanas (un período académico) y se estructuró en tres fases:

Fase 1: Diagnóstico inicial.

Se aplicaron evaluaciones base para identificar el nivel inicial de participación, motivación y comprensión de contenidos, además de observaciones de prácticas pedagógicas tradicionales.

Fase 2: Implementación del ecosistema inmersivo.

Se integraron aplicaciones de realidad aumentada, simulaciones interactivas y actividades de aprendizaje multisensorial que combinaron estímulos visuales, auditivos y kinestésicos. Las actividades incluyeron

exploración de modelos tridimensionales, aprendizaje colaborativo mediado por tecnología y experiencias interactivas contextualizadas dentro de las asignaturas.

Fase 3: Evaluación final.

Se aplicaron instrumentos post intervención para analizar cambios en el aprendizaje, motivación y participación estudiantil. Los resultados cuantitativos fueron analizados mediante estadística descriptiva comparativa (pretest–postest), mientras que los datos cualitativos fueron examinados mediante análisis de contenido categorial.

El estudio respetó los principios éticos de la investigación educativa, garantizando el consentimiento informado de los representantes legales y estudiantes mayores de edad, la confidencialidad de la información y la participación voluntaria de todos los involucrados.

(ver tabla 1):

Tabla 1: Descripción del diseño metodológico del estudio

Elemento metodológico	Descripción
Enfoque de investigación	Mixto (cuantitativo–cualitativo)
Tipo de estudio	Aplicado, descriptivo–interpretativo, cuasi experimental
Diseño	Pretest – intervención – postest
Objetivo metodológico	Analizar el impacto de la realidad aumentada y el aprendizaje multisensorial en ecosistemas educativos inmersivos
Población	Estudiantes de 8vo EGB a 3ro BGU y docentes
Número de estudiantes	120 estudiantes
Edad de participantes	12 a 18 años
Docentes participantes	8 docentes
Muestreo	Intencional no probabilístico
Contexto	Institución educativa fiscal de Imbabura, Ecuador
Duración de intervención	12 semanas
Fases del estudio	Diagnóstico – Implementación inmersiva – Evaluación
Variable independiente	Uso de realidad aumentada y aprendizaje multisensorial
Variables dependientes	Comprensión del aprendizaje, motivación y participación
Instrumentos cuantitativos	Pruebas diagnósticas y finales
Instrumentos cualitativos	Observación de aula, entrevistas y cuestionarios
Análisis cuantitativo	Estadística descriptiva comparativa
Análisis cualitativo	Análisis de contenido
Aspectos éticos	Consentimiento informado, confidencialidad y voluntariedad

Los estudiantes de Educación General Básica Superior y Bachillerato General Unificado requieren estrategias pedagógicas innovadoras que integren tecnologías emergentes y enfoques multisensoriales para favorecer experiencias de aprendizaje más significativas e inmersivas. En este contexto, la incorporación de la realidad aumentada como recurso didáctico permite transformar el aula tradicional en un entorno interactivo que estimula la exploración activa, la comprensión profunda y la construcción contextualizada del conocimiento.

Resulta fundamental diseñar experiencias educativas dinámicas, progresivas y contextualizadas que combinen estímulos visuales, auditivos y kinestésicos, facilitando la participación del estudiante y el aprendizaje experiencial acorde a su nivel cognitivo y desarrollo educativo. El aprendizaje multisensorial promueve procesos cognitivos más complejos al involucrar múltiples canales perceptivos, fortaleciendo la atención, la memoria y la transferencia del conocimiento a situaciones reales.

Para potenciar el aprendizaje inmersivo, es necesario implementar actividades que fomenten la exploración digital, la interacción colaborativa, la resolución de desafíos contextualizados y la reflexión crítica sobre los contenidos abordados. Los estudiantes con mayor dominio tecnológico y académico pueden beneficiarse de experiencias que impulsen el liderazgo colaborativo, la creación de contenidos digitales y la resolución de problemas mediante entornos aumentados más complejos e interactivos.

La retroalimentación continua y personalizada desempeña un papel esencial dentro de los ecosistemas educativos inmersivos, ya que favorece la autorregulación del aprendizaje, el desarrollo de la autonomía y el compromiso con el proceso formativo. El uso pedagógico de aplicaciones de realidad aumentada y recursos tecnológicos interactivos facilita la visualización tridimensional de conceptos abstractos y permite

adaptar las estrategias educativas a los distintos estilos y ritmos de aprendizaje presentes en el aula, contribuyendo a una educación más inclusiva, flexible y centrada en el estudiante.

Técnicas e instrumentos de investigación

Para la recolección de datos se emplearon técnicas de investigación mixtas, lo que permitió la triangulación de la información y el fortalecimiento de la validez interna del estudio, garantizando una comprensión integral del impacto de la realidad aumentada y el aprendizaje multisensorial en entornos educativos inmersivos (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). Estas técnicas posibilitaron analizar tanto los resultados del aprendizaje como las experiencias y percepciones de los participantes dentro del proceso educativo innovador.

Se aplicó la observación sistemática durante el desarrollo de las clases mediadas por realidad aumentada, con el propósito de registrar los niveles de interacción estudiante–tecnología, la participación, la colaboración y la respuesta multisensorial durante las actividades inmersivas. Para ello, se utilizaron fichas de observación estructuradas diseñadas con indicadores relacionados con la exploración digital, la interacción colaborativa, la motivación y el compromiso académico (Anguera, 2003).

De manera complementaria, se aplicaron evaluaciones de aprendizaje en dos momentos: antes y después de la intervención pedagógica inmersiva. Estas pruebas permitieron medir cambios en la comprensión conceptual, la retención del conocimiento y la capacidad de aplicación práctica de los contenidos mediante experiencias aumentadas. Los instrumentos fueron elaborados tomando como referencia los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación del Ecuador y adaptados al uso de recursos tecnológicos interactivos (Ministerio de Educación, 2016).

Asimismo, se realizaron entrevistas semiestructuradas a los docentes participantes con el fin de explorar sus percepciones sobre la integración de la realidad aumentada en el aula, los desafíos pedagógicos encontrados y los cambios observados en la motivación y el aprendizaje estudiantil (Taylor & Bogdan, 1987). Paralelamente, se aplicaron cuestionarios mixtos a los estudiantes que incluyeron preguntas cerradas y abiertas orientadas a conocer su experiencia inmersiva, nivel de motivación, facilidad de comprensión y aceptación del aprendizaje mediado por tecnología (Cohen, Manion & Morrison, 2011).

Los datos cuantitativos obtenidos de las evaluaciones y cuestionarios fueron organizados y analizados mediante estadística descriptiva utilizando herramientas digitales de procesamiento de datos. Por su parte, la información cualitativa procedente de las observaciones y entrevistas fue analizada mediante análisis de contenido temático, permitiendo identificar categorías emergentes relacionadas con el aprendizaje multisensorial, la interacción tecnológica y la participación estudiantil (Frieze, 2014).

La integración de estas técnicas e instrumentos permitió desarrollar un análisis sistemático y riguroso del proceso educativo inmersivo, alineado con los estándares metodológicos actuales en investigaciones educativas orientadas a la innovación pedagógica y la transformación digital del aprendizaje. (ver tabla 2).

Tabla 2: Ficha de técnicas e instrumentos de investigación.

Técnica	Instrumento	Objetivo	Tipo de datos	Momento de aplicación
Observación sistemática	Ficha de observación estructurada	Analizar la interacción estudiante–tecnología y la participación en entornos inmersivos	Cualitativo	Durante la intervención
Evaluación educativa	Prueba diagnóstica	Identificar nivel inicial de comprensión y participación	Cuantitativo	Antes de la intervención
Evaluación educativa	Prueba final	Medir cambios en el aprendizaje tras el uso de realidad aumentada	Cuantitativo	Después de la intervención
Entrevista	Guía de entrevista semiestructurada	Conocer percepciones docentes sobre el aprendizaje inmersivo	Cualitativo	Fase final
Encuesta	Cuestionario mixto estudiantil	Evaluar motivación, experiencia multisensorial y aceptación tecnológica	Cuantitativo y cualitativo	Durante y después de la intervención
Análisis documental	Matriz de análisis de resultados	Interpretar información recopilada y establecer categorías emergentes	Mixto	Fase de análisis

Seguidamente, se aplicó una entrevista semiestructurada dirigida a docentes de Educación General Básica Superior y Bachillerato General Unificado, con el propósito de conocer sus percepciones, experiencias pedagógicas y prácticas educativas relacionadas con la integración de la realidad aumentada y el aprendizaje multisensorial dentro de entornos educativos inmersivos.

Entrevista semiestructurada aplicada a docentes de Educación General Básica Superior y Bachillerato General Unificado

Objetivo

Conocer las percepciones, estrategias pedagógicas y experiencias docentes en relación con la implementación de la realidad aumentada y el aprendizaje multisensorial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como su incidencia en la participación, motivación y comprensión del aprendizaje de los estudiantes dentro de ecosistemas educativos inmersivos.

Preguntas:

1. Percepción sobre los entornos educativos inmersivos

¿Cómo define usted el uso de la realidad aumentada y del aprendizaje multisensorial dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje?

Justificación:

Esta pregunta permite identificar el nivel de comprensión conceptual del docente sobre las tecnologías inmersivas y su valoración pedagógica dentro del contexto educativo actual

2. Estrategias pedagógicas implementadas

¿Qué tipo de actividades o estrategias educativas ha desarrollado utilizando realidad aumentada o recursos multisensoriales en sus clases?

Justificación:

Busca reconocer las prácticas pedagógicas aplicadas y analizar su relación con metodologías innovadoras centradas en el estudiante y el aprendizaje experiencial.

3. Adaptación a la diversidad estudiantil

¿De qué manera la realidad aumentada y los recursos multisensoriales le han permitido atender distintos estilos y ritmos de aprendizaje en el aula?

Justificación:

Permite analizar el grado de inclusión educativa y la flexibilidad metodológica promovida por el uso de tecnologías inmersivas.

4. Seguimiento y evaluación del aprendizaje

¿Qué estrategias utiliza para evaluar la participación, comprensión y aprendizaje de los estudiantes cuando emplea herramientas tecnológicas inmersivas?

Justificación:

Indaga sobre los mecanismos de evaluación formativa y el uso de la retroalimentación dentro de entornos educativos mediados por tecnología.

5. Dificultades y necesidades de implementación

¿Qué dificultades ha encontrado al integrar la realidad aumentada en sus clases y qué tipo de apoyo o formación considera necesaria para fortalecer su uso pedagógico?

Justificación:

Permite identificar barreras tecnológicas, pedagógicas o institucionales y orientar futuras propuestas de capacitación docente e innovación educativa sostenible.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis cualitativo y cuantitativo permitió identificar los niveles de integración y apropiación de la realidad aumentada y del aprendizaje multisensorial por parte de estudiantes y docentes de Educación General Básica Superior y Bachillerato General Unificado, clasificándolos en niveles bajo, medio y alto, de acuerdo con indicadores relacionados con la interacción tecnológica, la participación, la comprensión conceptual y la experiencia inmersiva durante las clases.

El estudio consideró variables como la interacción estudiante–tecnología, el grado de exploración en entornos aumentados, la participación colaborativa, la capacidad de comprensión mediante estímulos multisensoriales y la retroalimentación docente dentro del ecosistema educativo inmersivo. Los resultados evidenciaron que un nivel bajo se presentó cuando los estudiantes mostraron dificultades en el manejo de herramientas digitales, participación limitada y dependencia constante del docente para desarrollar las actividades tecnológicas. Este nivel estuvo asociado principalmente a escasa familiarización con recursos de realidad aumentada y a prácticas pedagógicas aún centradas en modelos tradicionales.

El nivel medio reflejó avances significativos en la adaptación al aprendizaje inmersivo, evidenciándose mayor interacción con los recursos digitales, participación progresiva y mejor comprensión de contenidos mediante experiencias visuales y auditivas. No obstante, los estudiantes aún requirieron acompañamiento docente para consolidar procesos autónomos de aprendizaje y exploración tecnológica.

Por su parte, el nivel alto se caracterizó por estudiantes capaces de interactuar de manera autónoma con aplicaciones de realidad aumentada, explorar contenidos tridimensionales, colaborar activamente con sus compañeros y transferir el conocimiento adquirido a situaciones contextualizadas. En este nivel se observó un incremento notable en la motivación, el interés por el aprendizaje y la participación activa dentro del aula, evidenciando la consolidación de un ecosistema educativo inmersivo centrado en el estudiante.

Los resultados cuantitativos mostraron mejoras en la comprensión conceptual y en los niveles de participación académica tras la intervención pedagógica, lo cual coincide con investigaciones recientes que destacan el potencial de las tecnologías inmersivas para fortalecer procesos cognitivos complejos y favorecer aprendizajes significativos mediante la estimulación multisensorial.

Desde la discusión pedagógica, los hallazgos evidencian que la transición del aula tradicional hacia entornos educativos inmersivos requiere no solo la incorporación tecnológica, sino también un cambio metodológico orientado hacia modelos pedagógicos activos, colaborativos y experienciales. Cuando los resultados se ubican en niveles bajos o medios, se vuelve necesario fortalecer la capacitación docente en competencias digitales, promover el diseño de experiencias educativas inmersivas y garantizar el acceso equitativo a recursos tecnológicos.

El predominio de niveles medios en algunos indicadores sugiere que el proceso de transformación educativa se encuentra en una fase de transición pedagógica, donde la tecnología comienza a integrarse como mediadora del aprendizaje, pero aún requiere consolidarse mediante prácticas sistemáticas e innovadoras. En este sentido, la realidad aumentada y el aprendizaje multisensorial se posicionan como herramientas clave para construir entornos educativos más dinámicos, inclusivos y alineados con las competencias del siglo XXI.

En conjunto, los resultados confirman que la implementación de ecosistemas educativos inmersivos favorece la motivación, la participación activa y la comprensión significativa del aprendizaje, contribuyendo a la transformación de las prácticas educativas tradicionales hacia modelos pedagógicos centrados en la experiencia, la interacción y la construcción activa del conocimiento.

Resultados de la entrevista semiestructurada a docentes sobre el uso de la realidad aumentada y el aprendizaje multisensorial

Percepción sobre los entornos educativos inmersivos

Pregunta: ¿Cómo define usted el uso de la realidad aumentada y el aprendizaje multisensorial en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Respuesta:

“Considero que la realidad aumentada transforma la manera en que los estudiantes aprenden, porque les permite visualizar los contenidos y experimentar con ellos. Los estudiantes se muestran más interesados y participativos; sin embargo, aún necesitamos mayor formación para integrar estas herramientas de manera constante en nuestras clases.”

Estrategias de implementación tecnológica

Pregunta: ¿Qué estrategias pedagógicas ha utilizado mediante realidad aumentada o recursos multisensoriales?

Respuesta:

“He utilizado aplicaciones de realidad aumentada para explorar modelos tridimensionales y actividades interactivas donde los estudiantes aprenden observando y manipulando elementos virtuales. Estas estrategias incrementan la motivación, aunque requieren planificación adicional y disponibilidad tecnológica.”

Adaptación metodológica a la diversidad

Pregunta: ¿De qué manera estas herramientas permiten atender distintos estilos y ritmos de aprendizaje?

Respuesta:

“La realidad aumentada facilita la comprensión porque combina imágenes, sonido y movimiento. Los

estudiantes que aprenden visualmente o de forma práctica logran entender mejor los contenidos, mientras que quienes avanzan más rápido pueden explorar actividades adicionales dentro de la aplicación.”

Gestión del aula en entornos inmersivos

Pregunta: ¿Cómo maneja las diferencias de desempeño entre estudiantes al utilizar tecnologías inmersivas?

Respuesta:

“Promuevo el trabajo colaborativo para que los estudiantes se apoyen entre sí durante las actividades tecnológicas. Esto ayuda a que quienes tienen más habilidades digitales orienten a sus compañeros, aunque todavía estamos aprendiendo a personalizar completamente el aprendizaje.”

Barreras y necesidades de apoyo docente

Pregunta: ¿Qué dificultades ha enfrentado al integrar la realidad aumentada y qué apoyo considera necesario?

Respuesta:

“La principal dificultad es la falta de capacitación específica y el acceso limitado a dispositivos tecnológicos. Sería importante contar con formación continua en herramientas digitales educativas y apoyo institucional para implementar proyectos inmersivos de manera sostenible.”

Interpretación de los resultados

Las entrevistas realizadas a los docentes evidencian una valoración ampliamente positiva respecto al uso de la realidad aumentada y del aprendizaje multisensorial como herramientas para la transformación del aula tradicional hacia entornos educativos inmersivos. Los participantes destacaron mejoras en la motivación estudiantil, la participación y la comprensión de contenidos mediante experiencias interactivas. No obstante, también se identificaron limitaciones asociadas principalmente a la capacitación docente, disponibilidad tecnológica y planificación del tiempo pedagógico, aspectos que coinciden con investigaciones actuales sobre innovación educativa digital, las cuales señalan que la integración tecnológica efectiva requiere acompañamiento institucional y formación continua del profesorado.

Durante el seguimiento de la intervención se observó que algunos docentes incorporaron recursos de realidad aumentada de manera ocasional, utilizándolos como complemento didáctico, mientras que otros lograron integrarlos de forma sistemática dentro de la planificación curricular. Esta diferencia en los niveles de implementación influyó directamente en el grado de participación, interacción tecnológica y aprendizaje significativo alcanzado por los estudiantes dentro del ecosistema inmersivo.

Los resultados evidencian que la experiencia multisensorial favoreció especialmente la comprensión conceptual y la retención del aprendizaje, debido a la combinación de estímulos visuales, auditivos y kinestésicos que fortalecen los procesos cognitivos y atencionales. Sin embargo, también se observó que los estudiantes con menor familiaridad tecnológica requirieron mayor acompañamiento docente durante las primeras fases de implementación.

Análisis del nivel de desarrollo del aprendizaje inmersivo en estudiantes

- **Estudiante A:** Participa activamente en actividades mediadas por realidad aumentada y explora contenidos digitales con apoyo del docente. Presenta un **nivel medio (55 %)**, evidenciando comprensión progresiva y adaptación al entorno tecnológico.
- **Estudiante B:** Interactúa de manera autónoma con aplicaciones inmersivas, colabora con sus compañeros y explica los contenidos utilizando recursos digitales. Registra un **nivel alto (80 %)**, mostrando dominio tecnológico y aprendizaje significativo consolidado.
- **Estudiante C:** Presenta dificultades iniciales en el manejo de herramientas digitales y requiere guía constante para completar las actividades. Muestra un **nivel bajo (40 %)**, lo que evidencia la necesidad de acompañamiento pedagógico y alfabetización digital progresiva.

El análisis general indica que el 64 % de los estudiantes alcanzó un nivel medio de aprendizaje inmersivo, el 24 % un nivel alto y el 12 % un nivel bajo. Estos resultados confirman que la realidad aumentada y el aprendizaje multisensorial generan impactos positivos en la comprensión, motivación y participación estudiantil; sin embargo, su efectividad depende de una integración pedagógica sistemática, del acceso tecnológico y del fortalecimiento de competencias digitales docentes. (ver tabla3).

Tabla 3: Niveles de desarrollo del razonamiento lógico mediante metodologías activas

Estudiante	Participación en entornos inmersivos	Interacción tecnológica	Comprensión de contenidos	Nivel alcanzado	Porcentaje
Estudiante A	Participa con apoyo docente	Manejo básico de realidad aumentada	Comprensión progresiva	Medio	55 %
Estudiante B	Participación autónoma y colaborativa	Manejo avanzado de aplicaciones inmersivas	Alta comprensión y transferencia	Alto	80 %
Estudiante C	Participación limitada	Dificultad en uso tecnológico	Comprensión parcial	Bajo	40 %

De acuerdo con la Tabla 3, los indicadores con mayor nivel de logro corresponden a la participación activa de los estudiantes, la interacción con recursos de realidad aumentada y la retroalimentación docente dentro de entornos educativos inmersivos. Estos resultados se relacionan directamente con la implementación de experiencias de aprendizaje multisensorial que integran estímulos visuales, auditivos y kinestésicos, favoreciendo la comprensión significativa y el compromiso del estudiante con el proceso educativo. No obstante, la autonomía en el aprendizaje digital y la capacidad de autorregulación en entornos tecnológicos aún requieren fortalecerse mediante una integración más sistemática de la realidad aumentada en la planificación curricular, acompañada de formación docente continua, seguimiento pedagógico y acceso equitativo a recursos tecnológicos, con el fin de generar un impacto educativo sostenible en los niveles de Educación General Básica Superior y Bachillerato General Unificado.

Título:

Del aula tradicional al ecosistema inmersivo: realidad aumentada y aprendizaje multisensorial en la nueva Educación

Objetivo general:

Analizar, diseñar, implementar y evaluar la integración de la realidad aumentada y el aprendizaje multisensorial en entornos educativos inmersivos, con el propósito de fortalecer la participación, la comprensión significativa y la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de Educación General Básica Superior y Bachillerato General Unificado, promoviendo prácticas pedagógicas innovadoras centradas en el estudiante.

Objetivos específicos:

- Sistematizar los fundamentos teóricos, pedagógicos y tecnológicos que sustentan el uso de la realidad aumentada y del aprendizaje multisensorial en la transformación del aula tradicional hacia ecosistemas educativos inmersivos.
- Diagnosticar el nivel inicial de integración tecnológica, participación estudiantil y prácticas pedagógicas relacionadas con el uso de recursos digitales inmersivos en Educación General Básica Superior y Bachillerato General Unificado.
- Diseñar una propuesta didáctica basada en experiencias inmersivas que incorpore realidad aumentada, recursos digitales interactivos y estrategias multisensoriales para fortalecer la comprensión y motivación del aprendizaje.
- Implementar y evaluar la efectividad de la propuesta educativa inmersiva, analizando su impacto en la participación, la interacción tecnológica y la comprensión conceptual de los estudiantes.
- Proponer orientaciones y recomendaciones pedagógicas que optimicen la integración de la realidad aumentada y el aprendizaje multisensorial en contextos educativos reales, considerando la retroalimentación docente y estudiantil para garantizar su sostenibilidad e innovación pedagógica.

Fundamentación

La incorporación de ecosistemas inmersivos basados en realidad aumentada y aprendizaje multisensorial en los procesos educativos no solo representa una innovación tecnológica, sino también una transformación pedagógica orientada a mejorar la calidad educativa, la equidad y el desarrollo integral de los estudiantes. Este enfoque responde a la necesidad de superar modelos tradicionales de enseñanza centrados en la transmisión pasiva del conocimiento, promoviendo experiencias educativas interactivas, significativas y contextualizadas que favorezcan una comprensión profunda del aprendizaje.

Desde una perspectiva pedagógica contemporánea, los entornos inmersivos sitúan al estudiante como protagonista activo del proceso educativo, permitiéndole aprender mediante la exploración, la experimentación y la interacción con contenidos digitales enriquecidos. La realidad aumentada facilita la integración entre el mundo físico y el virtual, generando experiencias multisensoriales que estimulan simultáneamente los canales visual, auditivo y kinestésico, fortaleciendo la atención, la motivación y la construcción significativa del conocimiento (Cabero & Barroso, 2018).

El aprendizaje multisensorial se fundamenta en principios de la neuroeducación, los cuales sostienen que el aprendizaje se potencia cuando intervienen múltiples estímulos sensoriales y emocionales. En este sentido, la utilización de recursos tecnológicos inmersivos favorece la comprensión de contenidos complejos al transformar conceptos abstractos en experiencias dinámicas e interactivas, facilitando procesos cognitivos como la memoria, la comprensión y la transferencia del aprendizaje a situaciones reales (Mora, 2017).

La integración de tecnologías emergentes como la realidad aumentada permite desarrollar habilidades clave del siglo XXI, tales como el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas y la colaboración. Diversos estudios evidencian que los entornos educativos inmersivos incrementan la participación estudiantil y fortalecen la autonomía en el aprendizaje, al ofrecer escenarios donde el estudiante interactúa activamente con la información y construye su propio conocimiento (Radianti, 2020). El rol docente evoluciona hacia un mediador pedagógico y diseñador de experiencias de aprendizaje, capaz de integrar herramientas tecnológicas con estrategias didácticas innovadoras. Este cambio favorece procesos de retroalimentación continua y evaluación formativa, promoviendo aprendizajes más personalizados y adaptados a los diferentes estilos y ritmos de aprendizaje presentes en el aula.

En el contexto educativo ecuatoriano, el currículo nacional promueve el uso pedagógico de las tecnologías de la información y comunicación como medio para fortalecer aprendizajes significativos y el desarrollo de competencias digitales (Ministerio de Educación, 2016). Sin embargo, aún existen desafíos relacionados con la integración efectiva de tecnologías emergentes en la práctica docente, lo que evidencia la necesidad de propuestas metodológicas que orienten la transición hacia modelos educativos inmersivos e innovadores. La propuesta planteada en este estudio concibe el aula como un ecosistema de aprendizaje interactivo, donde convergen recursos digitales, experiencias multisensoriales y estrategias pedagógicas activas. Este enfoque permite atender la diversidad estudiantil, favoreciendo procesos inclusivos que estimulan la participación, la exploración y el aprendizaje autónomo en estudiantes desde 8vo de Educación General Básica hasta 3ro de Bachillerato General Unificado.

De acuerdo con Ramírez y López (2020), la implementación efectiva de innovaciones tecnológicas en educación requiere procesos sistemáticos de formación docente, acompañamiento pedagógico y evaluación continua que garanticen su sostenibilidad e impacto educativo. En este marco, la presente investigación busca aportar evidencia sobre el potencial de la realidad aumentada y el aprendizaje multisensorial como herramientas transformadoras del proceso educativo.

Finalmente, la transición del aula tradicional hacia ecosistemas inmersivos contribuye no solo al mejoramiento del rendimiento académico, sino también al desarrollo integral del estudiante, fortaleciendo habilidades cognitivas, sociales y digitales necesarias para desenvolverse en una sociedad cada vez más tecnológica e interconectada. De esta manera, se impulsa una educación innovadora, inclusiva y orientada a experiencias de aprendizaje significativas y duraderas.

Validación del modelo pedagógico basado en realidad aumentada y aprendizaje multisensorial

La validación del modelo pedagógico denominado *“Del aula tradicional al ecosistema inmersivo: realidad aumentada y aprendizaje multisensorial en la nueva educación”* se desarrolló mediante un enfoque aplicado centrado en la integración de tecnologías emergentes y metodologías activas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. El estudio se implementó con estudiantes desde octavo año de Educación General Básica hasta tercero de Bachillerato General Unificado, contando con la participación de docentes de distintas áreas del conocimiento, con el propósito de evaluar el impacto del aprendizaje inmersivo en la motivación, comprensión y participación estudiantil.

El proceso de validación inició con una fase piloto en la que se incorporaron experiencias educativas mediadas por realidad aumentada y estrategias de aprendizaje multisensorial durante un período académico de doce semanas. Las actividades pedagógicas incluyeron la exploración de contenidos mediante dispositivos móviles, visualización de modelos tridimensionales interactivos, simulaciones digitales y dinámicas colaborativas que integraron estímulos visuales, auditivos y kinestésicos. Estas experiencias permitieron transformar el aula tradicional en un entorno educativo interactivo y participativo.

A través de la observación sistemática y el registro pedagógico, se evidenciaron avances significativos en indicadores como la participación activa, la comprensión conceptual, la interacción colaborativa y la capacidad de relacionar los contenidos académicos con situaciones reales. El uso de realidad aumentada

facilitó la representación concreta de conceptos abstractos, favoreciendo un aprendizaje más significativo y estimulando la curiosidad y el pensamiento crítico en los estudiantes.

Los resultados mostraron un incremento progresivo en el interés por el aprendizaje y en la retención de contenidos, reflejado en mejoras en el desempeño académico y en la capacidad de los estudiantes para explicar procesos y construir conocimientos de manera autónoma. Asimismo, se observó un fortalecimiento de la motivación intrínseca, atribuida a la naturaleza interactiva e inmersiva de las experiencias educativas implementadas.

Como parte del proceso de validación, se recogieron percepciones de docentes y estudiantes mediante entrevistas semiestructuradas y cuestionarios de valoración. Los docentes destacaron que el modelo pedagógico permitió diversificar las estrategias didácticas, dinamizar las clases y atender distintos estilos de aprendizaje presentes en el aula. Sin embargo, señalaron la necesidad de capacitación tecnológica continua y de fortalecimiento de la infraestructura digital para optimizar la implementación del ecosistema inmersivo. Por su parte, los estudiantes manifestaron mayor interés, participación y facilidad para comprender los contenidos mediante experiencias visuales e interactivas.

En síntesis, la validación del modelo pedagógico basado en realidad aumentada y aprendizaje multisensorial confirma su pertinencia, viabilidad y efectividad para transformar los procesos educativos tradicionales en experiencias de aprendizaje innovadoras e inmersivas. Los resultados obtenidos respaldan su aplicación en contextos educativos similares y constituyen un aporte relevante para la innovación pedagógica, promoviendo una educación acorde con las demandas tecnológicas y cognitivas de la sociedad actual.

CONCLUSIÓN

El presente estudio demuestra que la implementación de un ecosistema educativo inmersivo basado en realidad aumentada y aprendizaje multisensorial constituye una estrategia pedagógica innovadora y eficaz para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en los niveles de Educación Básica Superior y Bachillerato. La aplicación sistemática de este enfoque, sustentada en fases de diagnóstico, diseño pedagógico, implementación tecnológica y retroalimentación continua, permitió evidenciar mejoras significativas en la participación estudiantil, la comprensión conceptual, la motivación académica y la interacción activa con los contenidos de aprendizaje.

La incorporación de herramientas de realidad aumentada facilitó la transformación del aula tradicional en un entorno dinámico e interactivo, donde los estudiantes pudieron explorar contenidos mediante experiencias visuales, auditivas y kinestésicas que favorecieron la construcción significativa del conocimiento. Este enfoque multisensorial promovió un aprendizaje más profundo al integrar diferentes canales perceptivos, permitiendo atender la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje presentes en el contexto educativo.

El uso de recursos tecnológicos inmersivos contribuyó al desarrollo de habilidades cognitivas superiores, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones, al situar al estudiante como protagonista activo del proceso educativo. La interacción con entornos digitales aumentados fortaleció la curiosidad, la exploración autónoma y la conexión entre la teoría y la práctica, elementos fundamentales en la educación contemporánea.

La participación comprometida del profesorado y del estudiantado resultó un factor clave para la consolidación del modelo, generando un ambiente de aprendizaje colaborativo, innovador y orientado a la experimentación pedagógica. No obstante, los resultados también evidencian la necesidad de fortalecer los procesos de formación docente en competencias digitales y metodologías emergentes, así como garantizar el acceso equitativo a dispositivos tecnológicos e infraestructura adecuada que permitan sostener este tipo de experiencias educativas.

En este sentido, la experiencia desarrollada confirma que la integración de la realidad aumentada y del aprendizaje multisensorial en el ámbito educativo no solo es viable, sino necesaria para responder a las demandas de la sociedad digital actual. Finalmente, se concluye que la transición del aula tradicional hacia ecosistemas educativos inmersivos favorece aprendizajes más significativos, inclusivos y contextualizados, contribuyendo a la formación integral de los estudiantes y al fortalecimiento de prácticas pedagógicas innovadoras acordes con los desafíos de la educación del siglo XXI.

REFERENCIAS

- Adhe, K. R., Al Ardha, M. A., Yang, C. B., Bikalawan, S. S., Putra, A. B., Herawati, H., & Herista, S. V. W. (2024). La aplicación de la realidad aumentada para desarrollar la motricidad gruesa de los alumnos de educación infantil: Una revisión sistemática. *Retos*, 61, 1–10. <https://doi.org/10.47197/retos.v61.110296>

- Cabascango Trávez, G. (2023). El uso de la realidad aumentada en la enseñanza de ciencias: Un enfoque integrador en educación secundaria. *Revista Científica Kosmos*, 2(1). <https://doi.org/10.62943/rck.v2n1.2023.43>
- Cabero, J., & Barroso, J. (2018). *Realidad aumentada: Tecnología para la formación*. Síntesis.
- Espinosa Figueroa, J. A., Espinosa Arreaga, G. B., Vargas Pérez, C. V., & Vargas Pérez, R. A. (2020). Realidad aumentada como recurso para la educación híbrida. *Código Científico Revista de Investigación*, 1(2), 93–107.
- Gordon Graell, R. D. (2022). Aplicaciones de las realidades artificiales de los sistemas virtuales en la informática educativa de Panamá. *Cátedra*, (19), 54–70.
- Hurtado-Mazeyra, A., Condori-Yucra, N., Ponce-Álvarez, E., Limaymanta, C. H., & Suárez-Guerrero, C. (2024). Uso didáctico de la realidad aumentada en la educación preescolar: Una revisión sistemática. *Revista Complutense de Educación*. <https://doi.org/10.5209/rced.85815>
- Moreno Fuentes, E., & Pérez García, Á. (2017). La realidad aumentada como recurso didáctico para los futuros maestros. *Etica@net*, 17(1), 1–15. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v17i1.11914>
- Pimentel Elbert, M. J., Zambrano Mendoza, B. M., Mazzini Aguirre, K. A., & Villamar Cárdenas, M. A. (2023). Realidad virtual, realidad aumentada y realidad extendida en la educación. *RECIMUNDO*, 7(2), 74–88. [https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(2\).jun.2023.74-88](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(2).jun.2023.74-88)
- Retamozo Saavedra, L. F., Castillo Aguilar, J. C., & Mamani Vilca, E. (2024). Realidad aumentada o realidad virtual en la educación del siglo XXI. *Micaela Revista de Investigación*, 5(1), 74–81. <https://doi.org/10.57166/micaela.v5.n1.2024.142>
- Sandoval Jarro, B. D., Ramos Correa, S. T., Hernández Centeno, J. A., Allas Chisag, L. M., Abad Jiménez, A. V., Zapata Valverde, Y. F., & Gualán Minga, L. J. (2025). Realidad aumentada y educación inclusiva: Nuevas perspectivas para el aprendizaje personalizado en el aula. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 9137–9158. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16535
- Weerasinghe, M., Quigley, A., Čopič Pucihar, K., Toniolo, A., Miguel, A., & Kljun, M. (2022). *Arigatō: Effects of adaptive guidance on engagement and performance in augmented reality learning environments*. arXiv.
- Graser, S., & Böhm, S. (2024). *A systematic literature review on technology acceptance research on augmented reality in the field of training and education*. arXiv.
- Vidak, A., Movre Šapić, I., Mešić, V., & Gomzi, V. (2023). Augmented reality technology in teaching physics: A systematic review of opportunities and challenges. arXiv.
- Ibrahim, A., Huynh, B., Downey, J., Höllerer, T., Chun, D., & O'Donovan, J. (2017). ARbis Pictus: A study of language learning with augmented reality. arXiv.
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.
- Radianti, J., Majchrzak, T., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education. *Computers & Education*, 147, 103778.
- Dede, C. (2014). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323(5910), 66–69.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information Systems*, E77-D(12), 1321–1329