



Impacto de un juego educativo inmersivo de realidad aumentada con inteligencia artificial generativa en el aprendizaje de Estudios Sociales en escuelas rurales de Riobamba, Ecuador

Impact of an Immersive Augmented Reality Educational Game with Generative Artificial Intelligence on Social Studies Learning in Rural Schools of Riobamba, Ecuador

Autores

* **Luis Eraldo Villa Lluilema**



✉ eraldo.villa@unach.edu.ec

Christiam Xavier Núñez Zavala



✉ cnunez@unach.edu.ec

Facultad de Ciencias de la Educación Humanas
y Tecnologías, Universidad Nacional de
Chimborazo, Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

*Autor para correspondencia

Comó citar el artículo:

Villa Lluilema, L.E. & Núñez Zavala, C. X. (2026). Impacto de un juego educativo inmersivo de realidad aumentada con inteligencia artificial generativa en el aprendizaje de Estudios Sociales en escuelas rurales de Riobamba, Ecuador. *Informática y Sistemas*, 10(2), 129-141. <https://doi.org/10.33936/isrtic.v10i2.8466>

Enviado: 27/05/2026

Aceptado: 21/07/2026

Publicado: 23/07/2026

Resumen

La presente investigación evalúa el impacto de un juego educativo inmersivo de realidad aumentada (RA), desarrollado con herramientas de inteligencia artificial (IA) generativa y programado en la plataforma Delightex Edu. El estudio analiza su efecto sobre la motivación, percepción tecnológica y rendimiento académico en Estudios Sociales de estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica (EGB) en cuatro escuelas rurales del cantón Riobamba, Ecuador. Para esto, se empleó un diseño cuasi-experimental con medición pre-test y post-test en una muestra de 70 estudiantes y 22 docentes. El instrumento para estudiantes comprendió 25 ítems Likert (seis dimensiones) y 10 preguntas de opción múltiple, mientras que el instrumento docente incluyó 41 ítems Likert (ocho dimensiones). Ambos instrumentos alcanzaron una consistencia interna global elevada ($\alpha = 0.941$ y $\alpha = 0.991$, respectivamente). Los resultados evidenciaron incrementos estadísticamente significativos ($p < 0.001$) en todas las dimensiones evaluadas tras la intervención, con tamaños de efecto grandes (d de Cohen entre 1.15 y 2.54). Asimismo, el puntaje global de conocimientos aumentó de 7.64 a 9.36 sobre 10 ($d = 1.09$). Se concluye que la integración de juegos educativos inmersivos con RA e IA generativa constituye una estrategia pedagógica eficaz para mejorar tanto la motivación como el aprendizaje de contenidos curriculares en contextos educativos rurales.

Palabras clave: realidad aumentada; juego educativo inmersivo; inteligencia artificial generativa; educación rural; Estudios Sociales.

Abstract

This research evaluates the impact of an immersive augmented reality (AR) educational game, developed using generative artificial intelligence (AI) tools and programmed on the Delightex Edu platform. It focuses on the motivation, technological perception, and academic performance in Social Studies among fourth-grade students of Basic General Education (BGE) from four rural schools in the Riobamba canton, Ecuador. The study employed a quasi-experimental design with pre-test and post-test measurements in a sample of 70 students and 22 teachers. The student instrument comprised 25 Likert-scale items (six dimensions) and 10 multiple-choice questions, while the teacher instrument included 41 Likert-scale items (eight dimensions). Both instruments achieved high overall internal consistency ($\alpha = 0.941$ and $\alpha = 0.991$, respectively). The results revealed statistically significant increases ($p < 0.001$) across all evaluated dimensions after the intervention, with large effect sizes (Cohen's d ranging from 1.15 to 2.54). Furthermore, the overall knowledge score increased from 7.64 to 9.36 out of 10 ($d = 1.09$). It is concluded that the integration of immersive educational games with AR and generative AI constitutes an effective pedagogical strategy for improving both motivation and the learning of curricular content in rural educational contexts.

Keywords: augmented reality; immersive educational game; generative artificial intelligence; rural education; Social Studies.





1. Introducción

La integración de tecnologías emergentes en los procesos educativos ha cobrado relevancia como estrategia para mejorar la calidad del aprendizaje, particularmente en contextos donde las metodologías tradicionales resultan insuficientes para motivar e involucrar activamente a los estudiantes (Lampropoulos, 2025). En este sentido, la realidad aumentada (RA) se ha transformado como una herramienta con alto potencial pedagógico, al permitir la superposición de contenido digital interactivo sobre el entorno físico real, generando experiencias de aprendizaje inmersivas que favorecen la comprensión y retención de conocimientos (Arici et al., 2025; Muhammad et al., 2021).

Investigaciones recientes han evidenciado que el uso de RA en educación primaria mejora significativamente el rendimiento académico, la motivación y el engagement de los estudiantes (Garzón et al., 2019; Schmider et al., 2025). En particular, dispositivos como el Merge Cube han demostrado su eficacia como mediadores didácticos al reducir la carga cognitiva extrínseca y aumentar la motivación en el aula (Voštinár y Ferianc, 2023; Tombolini et al., 2025). Paralelamente, la gamificación ha mostrado efectos positivos sobre la motivación intrínseca, la participación activa y el desarrollo de competencias sociales en estudiantes de educación básica (Dehghanzadeh et al., 2024; Vita-Barrull et al., 2024).

No obstante, la mayor parte de la evidencia disponible proviene de contextos urbanos de países desarrollados, existiendo una brecha significativa en la investigación sobre el impacto de estas tecnologías en escuelas rurales de América Latina (López Belmonte et al., 2020). En Ecuador, las escuelas rurales enfrentan desafíos particulares como la limitada infraestructura tecnológica, la escasa capacitación docente en herramientas digitales y la necesidad de estrategias pedagógicas que respeten la diversidad cultural e intercultural de las comunidades (Cabero-Almenara y Roig-Vila, 2019).

Adicionalmente, la irrupción de la inteligencia artificial generativa ha abierto nuevas posibilidades para la creación de recursos educativos personalizados e inmersivos. Herramientas como ChatGPT, DALL-E y plataformas de modelado 3D permiten a los docentes diseñar materiales didácticos con personajes, escenarios y narrativas adaptadas a los contenidos curriculares y al contexto cultural local (Lu et al., 2024; Chen et al., 2024). Pese a esto, los estudios empíricos que evalúen el impacto de recursos educativos que combinen RA, gamificación e IA generativa en educación primaria rural son aún escasos.

Ante esta problemática, la presente investigación plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el impacto de un

juego educativo inmersivo de realidad aumentada, desarrollado con herramientas de IA generativa y programado en Delightex Edu, sobre la motivación, percepción tecnológica y rendimiento académico en Estudios Sociales de estudiantes de cuarto grado de EGB en escuelas rurales de Riobamba? Para responder a la misma, el objetivo general es evaluar dicho impacto mediante un diseño cuasiexperimental, a través de un pre-test y post-test, analizando las diferencias en seis dimensiones actitudinales y en el dominio cognitivo de los estudiantes, así como la percepción docente en ocho dimensiones complementarias.

El artículo se divide en secciones tales como; introducción, donde se plantea el problema y los objetivos. Materiales y métodos, que describe el procedimiento de investigación. Resultados y discusión, en la que se presentan e interpretan los hallazgos mediante tablas y figuras. Y por último las conclusiones, donde se sintetizan los aportes principales del estudio.

1.1. Fundamentación teórica

Realidad aumentada en la educación

La realidad aumentada (RA) se ha consolidado como una de las tecnologías emergentes con mayor potencial dentro del ámbito educativo debido a su capacidad para integrar elementos virtuales en entornos reales, favoreciendo experiencias de aprendizaje inmersivas, dinámicas e interactivas. Para Montenegro-Rueda et al. (2022), la RA mejora significativamente las experiencias de aprendizaje al incrementar la motivación, la participación y la comprensión de contenidos complejos. Esto se corrobora con diversos estudios en educación primaria. Han demostrado que la RA facilita el aprendizaje significativo al permitir que los estudiantes interactúen con objetos tridimensionales y escenarios simulados que fortalecen la comprensión visual y espacial de los contenidos, pues estas tecnologías favorecen procesos cognitivos como la atención, la memoria y la retención de información (Benítez et al., 2025a). Investigaciones recientes señalan que la RA genera ambientes de aprendizaje más participativos y colaborativos. En este sentido, Torres (2025) encontró que el aprendizaje inmersivo mediante RA y realidad virtual mejora la comprensión conceptual y la actitud hacia el aprendizaje en estudiantes de educación básica, especialmente cuando se emplean metodologías activas y recursos interactivos.

Gamificación, motivación en el aprendizaje, e inteligencia artificial generativa aplicada a la educación

La gamificación consiste en la incorporación de elementos y dinámicas propias de los videojuegos en contextos educativos,

con el propósito de volver significativo el aprendizaje. Diversos autores sostienen que la gamificación favorece el aprendizaje activo y el desarrollo de competencias cognitivas y sociales. En contextos de educación básica, la combinación de gamificación y tecnologías inmersivas ha mostrado resultados positivos en la motivación intrínseca y en el rendimiento académico de los estudiantes. Particularmente, Oña et al. (2026) desarrollaron un sistema gamificado con realidad aumentada para la enseñanza de Geografía del Ecuador en cuarto año de Educación General Básica, concluyendo que las actividades gamificadas mediadas por RA favorecen la participación activa, el aprendizaje colaborativo y la autonomía de los estudiantes.

La inteligencia artificial generativa (IA generativa) ha abierto nuevas posibilidades en el diseño de recursos educativos personalizados e inmersivos. Herramientas como ChatGPT, DALL-E y plataformas de modelado 3D permiten generar contenidos adaptados al contexto sociocultural y curricular de los estudiantes, facilitando la creación de personajes, escenarios, narrativas y objetos interactivos para experiencias educativas innovadoras. Según Anta-Yupangui et al. (2024), la RA apoyada por herramientas de inteligencia artificial favorece la comprensión de contenidos mediante representaciones visuales interactivas que incrementan la accesibilidad y el interés de los estudiantes hacia el aprendizaje, pues la integración entre IA generativa y RA permite el desarrollo de experiencias educativas contextualizadas, lo cual resulta especialmente relevante en entornos rurales donde es necesario adaptar los recursos tecnológicos a las características culturales y sociales de las comunidades educativas.

Realidad aumentada y educación en contextos ecuatorianos

En Ecuador, el uso de RA en contextos educativos y culturales ha comenzado a expandirse en los últimos años. Sin embargo, todavía existen limitadas investigaciones enfocadas en escuelas rurales y educación primaria. Uno de los aportes a este campo es el estudio de Bravo et al. (2024), quienes diseñaron una aplicación de realidad aumentada orientada a la difusión de piezas cerámicas de la cultura Puruhá. Los autores concluyeron que el diseño centrado en el usuario, junto con elementos multimedia y gamificación, mejora la usabilidad, accesibilidad y experiencia interactiva de los usuarios, evidenciando el potencial pedagógico y cultural de la RA en contextos ecuatorianos. Análogamente, Miguez et al. (2026) analizaron la implementación de una aplicación de RA denominada TradiRey para preservar el patrimonio cultural del Pase del Niño Rey de Reyes de Riobamba. Los resultados evidenciaron una valoración positiva respecto a la facilidad de uso, interactividad y experiencia inmersiva, concluyendo que la RA constituye una herramienta viable para fortalecer procesos educativos y culturales en contextos locales.

Educación rural y tecnologías emergentes

Las escuelas rurales ecuatorianas enfrentan desafíos relacionados con infraestructura tecnológica, conectividad y capacitación docente. Pese a esto, las tecnologías emergentes representan una oportunidad para transformar las metodologías tradicionales y promover aprendizajes más significativos y contextualizados. En este contexto, la incorporación de juegos educativos inmersivos basados en realidad aumentada e inteligencia artificial generativa puede fortalecer el aprendizaje de Estudios Sociales mediante experiencias interactivas que integren contenidos curriculares con elementos culturales y territoriales propios de Riobamba y Chimborazo. Además, estas herramientas contribuyen al desarrollo de competencias digitales, pensamiento crítico y motivación académica en estudiantes de Educación General Básica (Benítez et al., 2025b).

2. Materiales y Métodos

2.1. Diseño de investigación

Se adoptó un enfoque cuantitativo con diseño cuasiexperimental de un solo grupo con medición pre-test y post-test (Campbell y Stanley, 1963). Este diseño permite evaluar el cambio en las variables dependientes (motivación, percepción tecnológica, conocimientos) antes y después de la intervención pedagógica (variable independiente: juego educativo inmersivo de RA), controlando las amenazas a la validez interna mediante la aplicación del mismo instrumento en ambos momentos.

2.2. Participantes y contexto

La muestra estuvo conformada por 70 estudiantes de cuarto grado de EGB y 22 docentes de cuatro instituciones educativas rurales del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, Ecuador: CECIB Juan Montalvo (n = 26 estudiantes, 6 docentes), Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Cocán (n = 19 estudiantes, 8 docentes), CECIB Pedro Moncayo (n = 17 estudiantes, 4 docentes) y Escuela de Educación Básica Corazón de Jesús (n = 8 estudiantes, 4 docentes), esta selección fue por muestreo no probabilístico por conveniencia, incluyendo la totalidad de estudiantes de cuarto grado y los docentes que impartían clases en ese nivel, el estudio se realizó en mayo de 2026 con autorización institucional y consentimiento informado de los representantes legales de los menores.

Respecto al perfil docente, el 59.1% poseía título de licenciatura, el 27.3% de maestría y el 13.6% de tecnología, en cuanto a experiencia profesional, el 36.4% tenía entre 11 y 15 años, el 27.3% más de 20 años, el 18.2% entre 0 y 5 años, el 13.6% entre 16 y 20 años, y el 4.5% entre 6 y 10 años.

2.3. Diseño y desarrollo del juego educativo inmersivo

El juego educativo “Monopolio Educativo” fue diseñado como un tablero digital interactivo tipo monopolio (ver Anexo D), alineado a los contenidos de la Sección 2 “Descubrimos nuestra identidad” del currículo oficial de Estudios Sociales de cuarto grado de EGB del Ministerio de Educación del Ecuador. Su

desarrollo siguió un pipeline de producción en seis fases que integró múltiples herramientas de IA generativa, modelado 3D y programación visual, tal como se describe a continuación.

Fase 1. Planificación y generación de narrativa mediante IA generativa.

La primera etapa consistió en la planificación integral del entorno educativo y la selección de herramientas digitales para cada fase del proyecto (Figura 1), se utilizó ChatGPT para estructurar la narrativa del juego, definir la mecánica de interacción, las reglas del tablero y las actividades pedagógicas vinculadas a los ejes temáticos de convivencia escolar, comunidad, diversidad cultural y prevención de riesgos naturales. Esta herramienta permitió crear descripciones detalladas de cuatro personajes representativos de las regiones del Ecuador (Costa, Sierra, Amazonía y Galápagos), así como la dinámica general del monopolio educativo.



Figura 1. Planificación de herramientas digitales e IA generativa.

Fuente: Los autores.

Fase 2. Diseño conceptual de personajes con IA generativa.

Mediante Gemini se generaron imágenes conceptuales de los personajes con características culturales representativas de cada región ecuatoriana, utilizando prompts estructurados para definir vestimenta, accesorios y rasgos fenotípicos contextualizados, las imágenes se generaron en pose T para facilitar su posterior transformación a modelos 3D.

Fase 3. Generación de modelos 3D mediante Meshy IA.

Los diseños bidimensionales fueron procesados a través de Meshy, una herramienta de IA generativa especializada en la conversión automática de imágenes 2D a modelos tridimensionales texturizados, este proceso permitió obtener los cuatro personajes principales con detalles visuales culturalmente pertinentes, reduciendo significativamente el tiempo de producción respecto

al modelado manual tradicional (Figura 2).

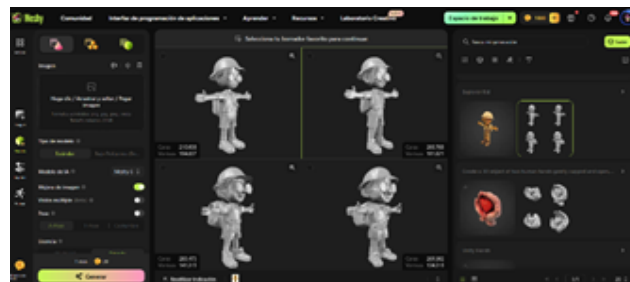


Figura 2. Modelos tridimensionales texturizados de los personajes regionales del Ecuador

Fuente: Los autores.

Fase 4. Rigging, animación y modelado del tablero en Blender.

Se utilizó Blender para añadir esqueletos digitales (rigging) y movimientos corporales a cada personaje, incluyendo animaciones de caminata, desplazamiento e interacción dentro del tablero virtual, a su vez, se diseñó y texturizó el tablero principal del monopolio educativo, adaptando la estructura clásica del Monopoly a los contenidos curriculares ecuatorianos, cada casilla fue personalizada con elementos representativos del contexto sociocultural local (Figura 3).

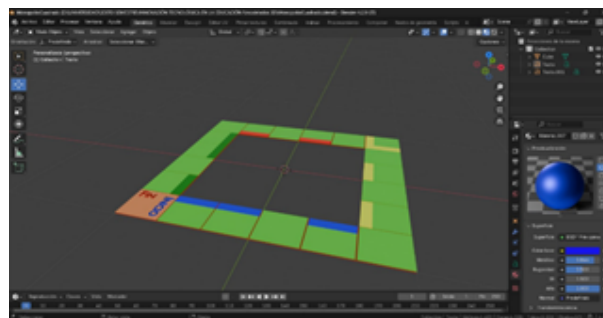


Figura 3. Modelado y texturizado del tablero educativo en Blender.

Fuente: Los autores.

Fase 5. Integración y programación en Delightex Edu.

Los recursos fueron integrados en la plataforma Delightex Edu mediante programación visual por bloques utilizando Co-Blocks, en esta fase se implementaron las escenas principales del juego: pantalla de bienvenida con video introductorio, selección de personajes, tablero interactivo con mecánica de dado físico real, preguntas evaluativas por casilla y transiciones entre escenas, la programación por bloques permitió definir los eventos interactivos, las condiciones de avance, el sistema de puntuación y la lógica de las actividades educativas (Figura 4).



Figura 4. Integración de escenas y programación visual por bloques (Co-Blocks) en Delightex Edu.

Fuente: Los autores.

Fase 6. Desarrollo de actividades de RA con Merge Cube.

Como componente central de inmersión, se desarrollaron tres misiones finales con experiencias de realidad aumentada utilizando Merge Cube: ‘Catástrofe Natural’ (simulación de terremoto con modelo 3D de ciudad para trabajar prevención de desastres), ‘Detectives del Barrio’ (exploración de patrimonio cultural y diferencias entre parroquias urbanas y rurales mediante escape room) y ‘El Ecuador que somos’ (mapa 3D interactivo con grupos étnicos y rompecabezas sobre inclusión y reciclaje), estas actividades integraron cuestionarios educativos, rompecabezas y desafíos de tipo escape room que fortalecieron la interacción del estudiante con los contenidos curriculares (Figura 5).

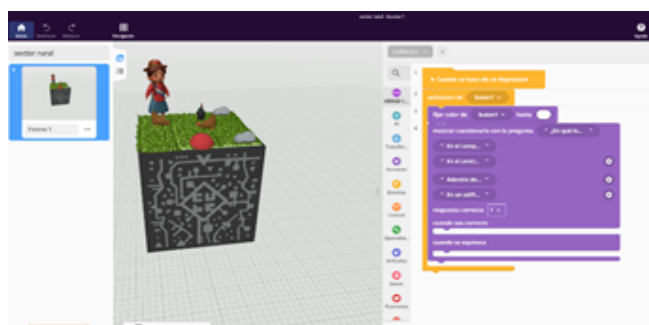


Figura 5. Actividades educativas de realidad aumentada desarrolladas con Merge Cube

Fuente: Los autores.

Como fase final se realizaron pruebas técnicas y validaciones funcionales del entorno, verificando la navegación entre escenas, el correcto funcionamiento de las interacciones, la estabilidad de las animaciones y la optimización de tiempos de carga, el resultado fue un entorno educativo inmersivo que integra de manera coherente inteligencia artificial generativa, modelado 3D, programación visual y tecnologías de realidad aumentada aplicadas al aprendizaje activo.

2.4. Instrumentos de recolección de datos

Se diseñaron dos instrumentos cerrados tipo pre-test y post-test:

Cuestionario para estudiantes

Constituido por dos secciones, la sección A (ver Anexo A)

incluye 25 ítems con escala Likert de 5 puntos (1 = Totalmente en desacuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo) distribuidos en seis dimensiones: D1-Motivación y actitud hacia Estudios Sociales (4 ítems), D2-Percepción sobre tecnología y juegos (4 ítems), D3-Conocimiento y experiencia con RA (4 ítems), D4-Aprendizaje colaborativo (4 ítems), D5-Comprensión de contenidos curriculares (5 ítems) y D6-Experiencia inmersiva y engagement (5 ítems).

La Sección B comprende 10 preguntas de opción múltiple que evalúan los conocimientos de los cinco ejes temáticos de la Sección 2 del currículo.

Cuestionario para docentes

Compuesto por 41 ítems Likert de 5 puntos distribuidos en ocho dimensiones: D1-Percepción sobre TIC en enseñanza (5 ítems), D2-Conocimiento y actitud hacia RA (5 ítems), D3-Valoración de juegos educativos (5 ítems), D4-Percepción sobre motivación estudiantil (5 ítems), D5-Usabilidad y pertinencia curricular (6 ítems), D6-Intención de adopción de RA e IA (5 ítems), D7-Barreras y factibilidad de implementación (5 ítems) y D8-Impacto percibido en rendimiento académico (5 ítems). Los ítems D7-3 y D7-5 son inversos (ver Anexo B).

2.5. Procedimiento

La intervención se desarrolló en tres fases: (1) Aplicación del pre-test a estudiantes y docentes mediante formularios digitales (ver Anexo C); (2) Implementación del juego educativo inmersivo durante una sesión de clase de aproximadamente 60 minutos, donde los estudiantes interactuaron con el tablero digital, respondieron preguntas por casilla y completaron las tres misiones con Merge Cube; (3) Aplicación del post-test inmediatamente después de la intervención, utilizando el mismo instrumento. El periodo de recolección de datos abarcó del 13 al 15 de mayo de 2026.

2.6. Análisis estadístico

La consistencia interna de los instrumentos se evaluó mediante el coeficiente alfa de Cronbach. La normalidad de los datos se verificó con la prueba de Shapiro-Wilk. Dado que los datos no cumplieron el supuesto de normalidad ($p < 0.05$ en todas las distribuciones), se utilizó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras pareadas como prueba no paramétrica para comparar las medianas pre-test y post-test. El tamaño del efecto se calculó mediante la d de Cohen para muestras pareadas. Los análisis se realizaron con Python 3.12 (scipy 1.14, pandas 2.2) con un nivel de significancia $\alpha = 0.05$.

3. Resultados y Discusión

3.1 Resultados

3.1. Fiabilidad de los instrumentos

La Tabla 1 presenta los coeficientes de alfa de Cronbach obtenidos en el pre-test para ambos instrumentos. La fiabilidad global del



instrumento de estudiantes fue $\alpha = 0.941$ y la del instrumento docente $\alpha = 0.991$, valores que superan ampliamente el umbral de aceptabilidad de 0.70 recomendado por Nunnally y Bernstein (1994). Todas las dimensiones individuales obtuvieron valores superiores a 0.75 en el pre-test, lo que confirma la consistencia interna adecuada de los instrumentos diseñados.

Tabla 1. Coeficientes de alfa de Cronbach por dimensión (pre-test).
Fuente: Los autores.

Instrumento	Dimensión	Ítems	α de Cronbach
Estudiantes	D1 – Motivación y actitud	4	0.851
	D2 – Percepción tecnología	4	0.806
	D3 – Conocimiento RA	4	0.871
	D4 – Aprendizaje colaborativo	4	0.854
	D5 – Comprensión contenidos	5	0.756
	D6 – Experiencia inmersiva	5	0.928
	Global	26	0.941
	D1 – Percepción TIC	5	0.919
Docentes	D2 – Conocimiento RA	5	0.940
	D3 – Valoración juegos	5	0.975
	D4 – Motivación estudiantil	5	0.957
	D5 – Usabilidad y pertinencia	6	0.977
	D6 – Intención adopción	5	0.979
	D7 – Barreras implementación	5	0.940
	D8 – Impacto rendimiento	5	0.900
	Global	41	0.991

3.2. Resultados de estudiantes: dimensiones actitudinales

La Tabla 2 resume los estadísticos descriptivos e inferenciales de las seis dimensiones evaluadas en los estudiantes, en todas las dimensiones se observaron incrementos estadísticamente significativos ($p < 0.001$) entre el pre-test y el post-test, con tamaños de efecto grandes según la clasificación de Cohen (1988).

La dimensión con mayor incremento fue D3 (Conocimiento y experiencia con RA), que pasó de una media de 2.636 (DE = 1.340) a 4.671 (DE = 0.257), lo que representa un aumento de 2.036 puntos con un tamaño de efecto muy grande ($d = 2.110$), este hallazgo es consistente con los reportados por Schmider et al. (2025) y Voštinár y Ferianc (2023), quienes documentaron que

Tabla 2. Comparación pre-test vs post-test por dimensión para Estudiantes ($n = 70$).
Fuente: Los autores.

Dimensión	M Pre	DE Pre	M Post	DE Post	Δ	p	d Cohen
D1 – Motivación	3.879	0.916	4.696	0.294	+0.816	< 0.001	1.201
D2 – Percepción TIC	3.388	0.994	4.636	0.268	1.248	< 0.001	1.713
D3 – Conocimiento RA	2.636	1.340	4.671	0.257	2.036	< 0.001	2.110
D4 – Aprendizaje colab.	3.790	1.037	4.668	0.303	+0.877	< 0.001	1.148
D5 – Comprensión cont.	3.630	0.851	4.620	0.299	+0.990	< 0.001	1.552
D6 – Experiencia inm.	2.789	1.375	4.623	0.261	1.834	< 0.001	1.853
Global	3.337	0.800	4.649	0.197	1.312	< 0.001	2.252

Nota. M = media; DE = desviación estándar; Δ = diferencia post - pre; p = significancia bilateral prueba de Wilcoxon; d = d de Cohen. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

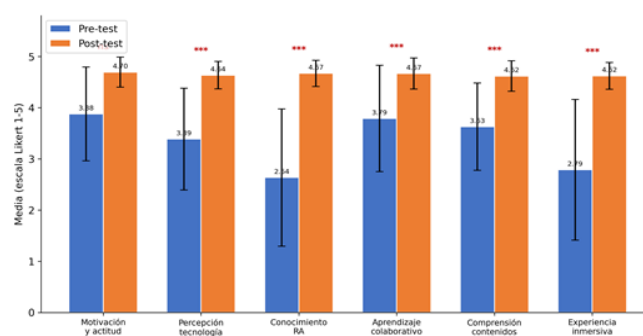


Figura 6. Comparación pre-test vs post-test por dimensión, Estudiantes ($n = 70$), las barras de error representan la desviación estándar, *** $p < 0.001$.

Fuente: Los autores.

la exposición directa a dispositivos de RA como el Merge Cube genera un cambio sustancial en la percepción y conocimiento previo de los estudiantes sobre esta tecnología, especialmente cuando la experiencia es novedosa.

La dimensión D6 (Experiencia inmersiva y engagement) mostró el segundo mayor incremento ($\Delta = +1.834$, $d = 1.853$), lo que

sugiere que las misiones finales con Merge Cube y los elementos de gamificación del tablero digital lograron un alto nivel de involucramiento, este resultado es coherente con la revisión sistemática de Dehghanzadeh et al. (2024), que identificó la gamificación como un predictor significativo de la motivación intrínseca y el engagement cognitivo en educación primaria.

Es relevante señalar que la dimensión D4 (Aprendizaje colaborativo) mostró el menor incremento relativo ($\Delta = +0.877$), aunque aun así significativo y con efecto grande ($d = 1.148$), esto puede explicarse porque los estudiantes ya presentaban niveles moderadamente altos de percepción sobre el trabajo colaborativo en el pre-test ($M = 3.790$), lo que reduce el margen de mejora, un fenómeno conocido como efecto techo parcial (Vita-Barrull et al., 2024).

3.3. Resultados de estudiantes: evaluación de conocimientos

La evaluación de conocimientos (Sección B, 10 preguntas de opción múltiple) mostró un incremento significativo en el puntaje total, pasando de una media de 7.643 ($DE = 2.007$) en el pre-test a 9.357 ($DE = 0.957$) en el post-test, con una diferencia de +1.714 puntos, prueba de Wilcoxon $p < 0.001$ y d de Cohen = 1.090.

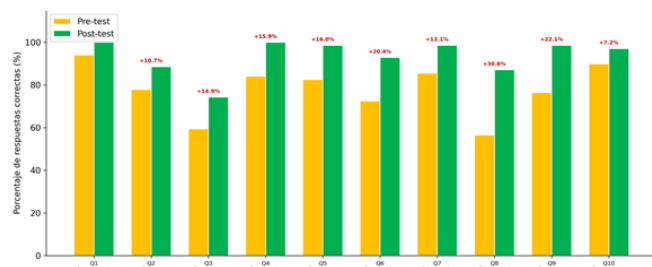


Figura 7. Porcentaje de aciertos por pregunta en la evaluación de conocimientos, pre-test vs post-test ($n = 70$).

Fuente: Los autores.

La Figura 7 muestra que las mayores mejoras se registraron en la pregunta 8 (importancia de respetar la diversidad cultural, $\Delta = +30.6$ puntos porcentuales), la pregunta 9 (características de la parroquia rural, $\Delta = +22.1\%$) y la pregunta 6 (medidas de prevención ante desastres, $\Delta = +20.4\%$), estos resultados sugieren que las misiones de RA tuvieron un impacto particularmente fuerte en los contenidos donde los estudiantes presentaban mayor debilidad inicial, las preguntas 1 (convivencia escolar) y 10 (buenas prácticas de convivencia) mostraron las menores mejoras, dado que los estudiantes ya alcanzaban niveles elevados en el pre-test (94.1% y 89.9%, respectivamente).

3.4. Resultados de docentes

La Tabla 3 presenta los resultados comparativos del pre-test y post-test de los 22 docentes participantes en las ocho dimensiones evaluadas.

Tabla 3. Comparación pre-test vs post-test por dimensión en Docentes ($n = 22$).
Fuente: Los autores.

Dimensión	M Pre	DE Pre	M Post	DE Post	Δ	p	d Cohen
D1 – Percepción TIC	2.927	1.025	4.800	0.185	+1.873	< 0.001	2.544
D2 – Conocimiento RA	2.709	1.056	4.645	0.296	+1.936	< 0.001	2.497
D3 – Valoración juegos	3.164	1.278	4.664	0.234	+1.500	< 0.001	1.633
D4 – Motivación estud.	3.109	1.169	4.627	0.241	+1.518	< 0.001	1.799
D5 – Usabilidad/pertinen.	3.091	1.216	4.735	0.216	+1.644	< 0.001	1.883
D6 – Intención adopción	3.145	1.261	4.718	0.202	+1.573	< 0.001	1.742
D7 – Barreras implem.	2.855	1.078	4.682	0.259	+1.827	< 0.001	2.330
D8 – Impacto rendimiento	3.318	1.053	4.841	0.238	+1.523	< 0.001	1.995
Global	3.019	1.083	4.705	0.123	+1.686	< 0.001	2.187

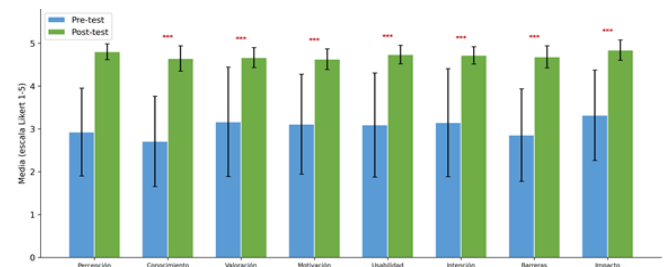


Figura 8. Comparación pre-test vs post-test por dimensión, Docentes ($n = 22$), *** $p < 0.001$.

Fuente: Los autores.

Los docentes mostraron incrementos significativos en todas las dimensiones ($p < 0.001$), con tamaños de efecto que oscilaron entre $d = 1.633$ (D3, valoración de juegos educativos) y $d = 2.544$ (D1, percepción sobre TIC en la enseñanza), la dimensión D1 registró el mayor cambio absoluto ($\Delta = +1.873$), lo que indica que la demostración práctica del juego modificó sustancialmente la percepción docente sobre la utilidad de las TIC en la enseñanza de Estudios Sociales, este hallazgo es consistente con los reportados por investigaciones previas que señalan que la experiencia directa con herramientas de RA incrementa significativamente la disposición docente a integrarlas en su práctica pedagógica (Kose y Unal, 2020).

Notablemente, la dimensión D7 (Barreras y factibilidad de implementación) también mostró un cambio muy grande ($d =$



2.330), sugiriendo que, tras experimentar el juego, los docentes percibieron menores barreras para su implementación de las que anticipaban inicialmente, la dimensión D6 (Intención de adopción) alcanzó una media post-test de 4.718, indicando una alta disposición a incorporar este tipo de recursos en su planificación curricular futura.

3.5. Síntesis de tamaños de efecto

La Figura 9 permite visualizar que todos los tamaños de efecto superaron el umbral de 0.8 establecido por Cohen (1988) para efectos grandes, tanto en estudiantes como en docentes, los valores globales de $d = 2.252$ (estudiantes) y $d = 2.187$ (docentes) se clasifican como efectos muy grandes, lo que refuerza la conclusión de que la intervención tuvo un impacto sustancial y consistente en ambas poblaciones, estos resultados son superiores a los reportados en la revisión sistemática de Garzón et al. (2019), quienes encontraron tamaños de efecto moderados a grandes ($d = 0.50-1.20$) para intervenciones de RA en educación, lo que podría atribuirse al efecto sinérgico de combinar RA, gamificación e IA generativa en una sola herramienta educativa.

3.2 Discusión

Impacto de la realidad aumentada en la motivación, participación estudiantil, e influencia de los entornos inmersivos en el rendimiento académico

Los resultados encontrados evidenciaron que la integración de realidad aumentada (RA), gamificación e inteligencia artificial generativa produjo mejoras significativas en la motivación, percepción tecnológica y rendimiento académico de estudiantes rurales de cuarto grado, los mismos coinciden con Lampropoulos (2025), quien sostiene que la RA incrementa la participación activa y la retención del conocimiento al transformar al estudiante en protagonista del proceso de aprendizaje, ahondado a esto, Arici et al. (2025) encontraron mejoras significativas en motivación y desempeño académico mediante experiencias inmersivas basadas en RA.

En relación con la mejora del rendimiento académico, el incremento evidenciado en la evaluación de conocimientos demuestra que el juego educativo no solo generó entusiasmo

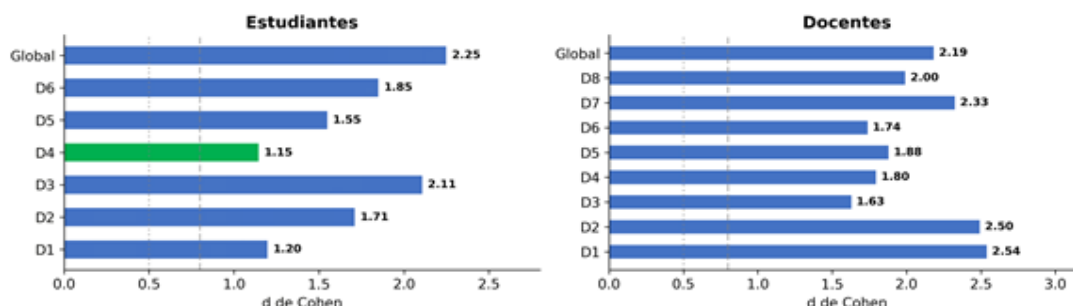


Figura 9. Tamaño del efecto (d de Cohen) por dimensión para estudiantes y docentes, las líneas punteadas indican los umbrales convencionales: 0.5 (efecto medio), 0.8 (efecto grande).

Fuente: Los autores.

3.6. Comparación global

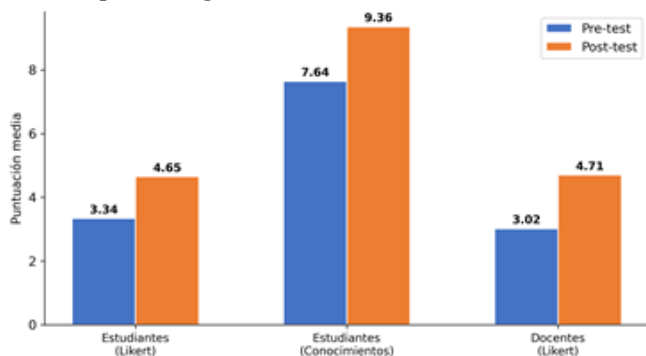


Figura 10. Comparación global pre-test vs post-test para estudiantes (escala Likert 1–5 y conocimientos 0–10) y docentes (escala Likert 1–5).

Fuente: Los autores.

tecnológico, sino también una verdadera consolidación cognitiva de los contenidos curriculares, esto es coherente con Schmider et al. (2025), quienes concluyeron que el uso de Merge Cube reduce la carga cognitiva extrínseca y mejora la comprensión conceptual mediante visualización tridimensional interactiva, así, Tombolini et al. (2025) demostraron que los entornos inmersivos favorecen la autonomía y la internalización de contenidos curriculares, especialmente en estudiantes de educación básica.

Percepción docente sobre el uso de TIC e inteligencia artificial

Desde la perspectiva docente, los hallazgos muestran un cambio profundo en la percepción sobre la utilidad pedagógica de las TIC, observándose tamaños de efecto muy grandes en la percepción sobre TIC y reducción de barreras de implementación, esto indica que la experiencia directa con tecnologías inmersivas reduce la

resistencia al cambio y fortalece la intención de adopción futura, dichos resultados coinciden con las investigaciones de Chen et al. (2024), quienes sostienen que la inteligencia artificial aplicada a la educación permite personalizar experiencias didácticas y aumenta la percepción de eficacia tecnológica por parte del profesorado, asimismo, Lu et al. (2024) destacan que las herramientas de IA generativa facilitan la producción de contenidos educativos contextualizados y pertinentes.

Relación con estudios ecuatorianos sobre realidad aumentada

Por otra parte, los resultados obtenidos mantienen estrecha relación con el estudio de Miguez et al. (2026), los autores concluyeron que la RA fortalece la memoria colectiva y la identidad cultural mediante experiencias interactivas que incrementan la participación y percepción positiva de los usuarios, aunque dicho estudio estuvo orientado al patrimonio cultural y no al currículo escolar, ambos trabajos coinciden en que la RA constituye un medio eficaz para contextualizar el aprendizaje y generar experiencias emocionalmente significativas.

Tecnologías inmersivas y reducción de brechas educativas rurales

Los hallazgos aportan evidencia relevante sobre la viabilidad de implementar tecnologías inmersivas en contextos rurales latinoamericanos, donde históricamente han existido limitaciones de infraestructura y acceso digital, la magnitud de los tamaños de efecto observados sugiere que la integración simultánea de RA, gamificación e IA generativa produce un efecto sinérgico sobre el aprendizaje y la motivación estudiantil, en este sentido, los resultados respaldan lo señalado por Vita-Barrull et al. (2024), quienes afirman que las dinámicas lúdicas potencian el desarrollo cognitivo y social cuando se integran dentro de metodologías activas, alineado a esto, Dehghanzadeh et al. (2024) identificaron que la gamificación incrementa significativamente la motivación intrínseca y el compromiso académico.

4. Conclusiones

Los resultados de esta investigación permiten concluir que el juego educativo inmersivo de realidad aumentada, desarrollado con herramientas de IA generativa y programado en Delightex Edu, tuvo un impacto positivo en estudiantes de cuarto grado de EGB de escuelas rurales de Riobamba. La intervención favoreció la motivación, la percepción tecnológica, el conocimiento sobre realidad aumentada, el aprendizaje colaborativo, la comprensión de contenidos curriculares y el engagement con la experiencia inmersiva.

En el ámbito cognitivo, se evidenció una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente en aquellos contenidos de Estudios Sociales donde inicialmente presentaban mayores dificultades. Esto sugiere que el juego educativo no solo generó interés y participación, sino que también contribuyó a la adquisición de conocimientos curriculares específicos.

Desde la perspectiva docente, la intervención permitió modificar de manera favorable la percepción profesional sobre el uso de tecnologías emergentes en el aula. Los docentes valoraron positivamente el potencial pedagógico de la realidad aumentada, la gamificación y la inteligencia artificial generativa, destacando su utilidad para enriquecer las prácticas de enseñanza y promover aprendizajes más interactivos, contextualizados y significativos.

Asimismo, los hallazgos evidencian que este tipo de recursos puede constituirse en una alternativa didáctica viable para contextos rurales, siempre que su implementación considere las condiciones de infraestructura, conectividad, capacitación docente y pertinencia cultural de las comunidades educativas. En este sentido, la integración de tecnologías inmersivas puede aportar al fortalecimiento de competencias digitales, pensamiento crítico y motivación académica en estudiantes de Educación General Básica.

Como limitaciones del estudio se identifican la ausencia de un grupo control, el tamaño muestral reducido de docentes, la posible influencia del efecto de novedad en los resultados post-test y la medición en un solo momento posterior a la intervención, lo que no permite evaluar la retención del aprendizaje a largo plazo. Por ello, futuras investigaciones deberían incorporar diseños experimentales o cuasiexperimentales con grupo control, mediciones de seguimiento a mediano plazo y evaluaciones de transferencia del aprendizaje a situaciones reales.

Se concluye a nivel general, que los hallazgos demuestran que integrar realidad aumentada, gamificación e inteligencia artificial generativa puede convertirse en una estrategia pedagógica innovadora y efectiva para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos educativos rurales de América Latina, pues, esta propuesta aporta al desarrollo de investigaciones sobre tecnologías inmersivas en comunidades que históricamente han tenido un acceso limitado a recursos digitales avanzados.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo por el respaldo académico brindado durante el desarrollo de esta investigación. Se agradecen a las autoridades, docentes y estudiantes de las instituciones educativas rurales del cantón Riobamba, Ecuador, que participaron voluntariamente en la aplicación de las encuestas, cuya colaboración fue fundamental para la recopilación de la información y el cumplimiento de los objetivos del estudio. Los autores también reconocen el valioso aporte de los revisores anónimos y del Comité Editorial de la, cuyas observaciones y sugerencias contribuyeron significativamente al fortalecimiento de la calidad científica y metodológica del manuscrito.



Contribución de los autores:

Luis Eraldo Villa Llulema: Redacción – borrador original, Conceptualización, Metodología, Software, Investigación.
Christiam Xavier Núñez Zavala: Redacción – revisión y edición, Conceptualización, Investigación, Análisis formal.

Conflictos de interés

Todos los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Anexos

Anexo A: Instrumentos de recolección de datos para Estudiantes

INSTRUMENTO DE PRE-TEST / POST-TEST
Evaluación del Impacto del Juego Educativo Inmersivo de Realidad Aumentada
con IA Generativa y Programación en Scratch XR
CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES

Instituto Educativo: _____
Tipo de aplicación: ☐ Pre-test ☐ Post-test

INSTRUCCIONES
Querido estudiante, este cuestionario tiene como objetivo conocer tu opinión y tus conocimientos sobre los temas de Estudios Sociales y sobre el uso de tecnología y juegos en tu aprendizaje. No hay respuestas correctas ni incorrectas en la Sección A. En la Sección B, elige la respuesta que consideres correcta. Responde con sinceridad.
Para la Sección A, marca con una X según esta escala:

	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
☐ Totalmente de acuerdo	☐ De acuerdo	☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo	☐ En desacuerdo	☐ Totalmente en desacuerdo	

SECCIÓN A: ESCALA DE PERCEPCIÓN Y ACTITUDES

D1 Motivación y actitud hacia el aprendizaje de Estudios Sociales

N.º	Item	5	4	3	2	1
1	Me gusta aprender Estudios Sociales en la escuela.	☐	☐	☐	☐	☐
2	Estudios Sociales es una de las materias que más me interesan.	☐	☐	☐	☐	☐
3	Siento entusiasmo cuando tengo clase de Estudios Sociales.	☐	☐	☐	☐	☐
4	Creo que lo que aprendo en Estudios Sociales es importante para mi vida.	☐	☐	☐	☐	☐

D2 Percepción sobre el uso de tecnología y juegos en el aprendizaje

N.º	Item	5	4	3	2	1
5	Me resulta más fácil aprender cuando uso computadores o tablets.	☐	☐	☐	☐	☐
6	Los juegos educativos me ayudan a entender mejor los temas de clase.	☐	☐	☐	☐	☐
7	Prefiero aprender jugando que solo leyendo el libro de texto.	☐	☐	☐	☐	☐
8	Creo que la tecnología hace las clases más divertidas.	☐	☐	☐	☐	☐

Página 1

D3 Conocimiento y experiencia con realidad aumentada

N.º	Item	5	4	3	2	1
9	Se qué es la realidad aumentada.	☐	☐	☐	☐	☐
10	He utilizado alguna vez una aplicación de realidad aumentada.	☐	☐	☐	☐	☐
11	Me gustaría usar realidad aumentada para aprender en la escuela.	☐	☐	☐	☐	☐
12	Creo que ver objetos en 3D me ayudaría a entender mejor los temas de clase.	☐	☐	☐	☐	☐

D4 Aprendizaje colaborativo y participación

N.º	Item	5	4	3	2	1
13	Me gusta trabajar en grupo con mis compañeros durante las clases.	☐	☐	☐	☐	☐
14	Cuando juego con mis compañeros, aprendo cosas nuevas.	☐	☐	☐	☐	☐
15	Participo activamente cuando hacemos actividades en grupo.	☐	☐	☐	☐	☐
16	Primo que compartir ideas con mis compañeros me ayuda a aprender mejor.	☐	☐	☐	☐	☐

D5 Comprensión de contenidos de Estudios Sociales (Sección 2: Descubrimos nuestra identidad)

N.º	Item	5	4	3	2	1
17	Puedo explicar qué es la convivencia escolar y por qué es importante.	☐	☐	☐	☐	☐
18	Conozco los principales grupos étnicos que existen en el Ecuador.	☐	☐	☐	☐	☐
19	Puedo diferenciar entre una parroquia urbana y una parroquia rural.	☐	☐	☐	☐	☐
20	Sé qué es el patrimonio cultural y puedo dar ejemplos de mi comunidad.	☐	☐	☐	☐	☐
21	Conozco las medidas de prevención que debo tomar ante un desastre natural.	☐	☐	☐	☐	☐

D6 Experiencia inmersiva y engagement con el juego educativo

N.º	Item	5	4	3	2	1
22	El juego tipo monólogo me parece una forma divertida de aprender.	☐	☐	☐	☐	☐
23	Me gustaría que otras materias también se aprendieran con juegos como este.	☐	☐	☐	☐	☐
24	Usar el cubo de realidad aumentada (Merge Cube) me parece emocionante.	☐	☐	☐	☐	☐
25	Las misiones del juego (como Catálogo Natural o Detective del Buzo) me interesan.	☐	☐	☐	☐	☐
26	Lanzar un dado real y moverme en el tablero digital me resulta entretenido.	☐	☐	☐	☐	☐

Página 2

SECCIÓN B: EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS
Lee cada pregunta con atención y marca con una X la opción que consideres correcta. Solo hay una respuesta correcta por pregunta.

1. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor la convivencia escolar?

☐ a) Vivir solo en familia con madre en la escuela.
☐ b) Respetar y llevarse bien con compañeros y profesores.
☐ c) Competir siempre para ser el mejor de la clase.

2. ¿Cuáles son algunas de las grandes etnias del Ecuador?

☐ a) Mestizos, indígenas, afroecuatorianos y montubios.
☐ b) Europeos, asiáticos, africanos y americanos.
☐ c) Costeños, serranos, orientales y galápagos.
☐ d) Urbanos, rurales, suburbanos y centrales.

3. ¿Cuál es la diferencia principal entre una parroquia urbana y una rural?

☐ a) La parroquia urbana está en el campo y la rural en la ciudad.
☐ b) La parroquia urbana está en la ciudad y la rural en el campo.
☐ c) No hay ninguna diferencia entre ellas.
☐ d) La parroquia rural tiene más edificios que la urbana.

4. ¿Qué es el patrimonio cultural?

☐ a) El dinero que tiene un país.
☐ b) Las costumbres, tradiciones, monumentos y conocimientos que se heredan.
☐ c) Los edificios nuevos que construye el gobierno.
☐ d) Los juguetes que se venden en las ferias.

5. ¿Qué debes hacer primero ante un desastre natural como un terremoto?

☐ a) Correr sin dirección y gritar.
☐ b) Mantener la calma, proteger y seguir el plan de evacuación.
☐ c) Quedarte en tu lugar sin hacer nada.
☐ d) Llamer por teléfono a todos los amigos.

6. ¿Cuál de las siguientes es una medida de prevención ante desastres naturales?

☐ a) Tener un plan familiar de emergencia y conocer las rutas de evacuación.
☐ b) Esperar a que alguien más tome las decisiones.
☐ c) No prestar atención a los simulacros de la escuela.
☐ d) Guardar muchos juguetes debajo de la cama.

7. ¿Qué ejemplo representa mejor el patrimonio cultural de una comunidad?

☐ a) Un centro comercial nuevo.
☐ b) Una fiesta tradicional que se celebra cada año en el pueblo.
☐ c) Un videojuego popular entre los niños.
☐ d) Una marca de ropa famosa.

8. ¿Por qué es importante respetar a los diferentes grupos étnicos del Ecuador?

☐ a) Porque todos somos iguales y no existen diferencias.
☐ b) Porque la diversidad cultural enriquece nuestra identidad como país.
☐ c) Porque el gobierno lo obliga.
☐ d) Porque solo algunos grupos étnicos son importantes.

9. Una parroquia rural se caracteriza principalmente por:

☐ a) Tener muchos edificios altos y centros comerciales.
☐ b) Estar ubicada en zonas del campo con actividades agrícolas y ganaderas.
☐ c) No tener ningún tipo de organización ni autoridades.
☐ d) Ser exactamente igual a una parroquia urbana.

10. ¿Cuál es una buena práctica de convivencia escolar?

☐ a) Burlarse de un compañero que piensa diferente.
☐ b) Escuchar con respeto las opiniones de los demás y resolver conflictos dialogando.
☐ c) Hacer solo lo que yo quiero sin importar los demás.
☐ d) Ignorar las reglas de la escuela.

Página 3

Página 4

Anexo B: Instrumentos de recolección de datos para Docentes

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
INSTRUMENTO DE PRE-TEST / POST-TEST
Evaluación del Impacto del Juego Educativo Inmersivo de Realidad Aumentada
con IA Generativa y Programación en Delight XR
CUESTIONARIO PARA DOCENTES

Años de experiencia docente: ☐ 0-5 ☐ 6-10 ☐ 11-15 ☐ 16-20 ☐ Más de 20

Área/Asignatura principal:

Nivel de formación: ☐ Tecnología ☐ Licenciatura ☐ Maestría ☐ Doctorado

Fecha de aplicación:

Tipo de evaluación: ☐ Pre-test ☐ Post-test

INSTRUCCIONES
Estimado/a docente, el presente cuestionario tiene como propósito recoger su percepción profesional respecto al uso de juegos educativos inmersivos con realidad aumentada (RA) e inteligencia artificial generativa en la enseñanza de Estudios Sociales para Cuarto grado de Educación General Básica en contextos rurales. La información proporcionada será tratada de forma confidencial y con fines exclusivamente investigativos. Marque con una X la opción que mejor refleje su nivel de acuerdo con cada enunciado, según la siguiente escala:

5	4	3	2	1	
5	Totamente de acuerdo (TA)				
4	De acuerdo (DA)				
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo (NAND)				
2	En desacuerdo (ED)				
1	Totamente en desacuerdo (TD)				

ESCALA DE PERCEPCIÓN DOCENTE
C1. Percepción sobre recursos tecnológicos en la enseñanza de Estudios Sociales

N.º	Item	5	4	3	2	1
1	Considero que el uso de recursos tecnológicos mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje de Estudios Sociales.	☐	☐	☐	☐	☐
2	Los recursos digitales facilitan la comprensión de contenidos abstractos como la identidad cultural y diversidad étnica.	☐	☐	☐	☐	☐
3	Las herramientas tecnológicas permiten diversificar las estrategias pedagógicas en el aula.	☐	☐	☐	☐	☐
4	La incorporación de tecnología en el aula contribuye a reducir la brecha digital en contextos rurales.	☐	☐	☐	☐	☐
5	La infraestructura tecnológica de mi institución es suficiente para implementar recursos digitales educativos.	☐	☐	☐	☐	☐

Página 1

C2. Conocimiento y actitud hacia la realidad aumentada en educación

N.º	Item	5	4	3	2	1
6	Conozco en qué consiste la realidad aumentada (RA) y sus posibles aplicaciones educativas.	☐	☐	☐	☐	☐
7	Considero que la realidad aumentada puede generar experiencias de aprendizaje más significativas.	☐	☐	☐	☐	☐
8	He utilizado o he visto utilizar aplicaciones de realidad aumentada en contextos educativos.	☐	☐	☐	☐	☐
9	La realidad aumentada puede favorecer el aprendizaje experiencial en contenidos de Estudios Sociales.	☐	☐	☐	☐	☐
10	Estaría dispuesto/a a integrar herramientas de realidad aumentada en mi planificación curricular.	☐	☐	☐	☐	☐

C3. Valoración de juegos educativos como estrategia didáctica

N.º	Item	5	4	3	2	1
11	Los juegos educativos constituyen una estrategia didáctica viable para el nivel de Educación General Básica.	☐	☐	☐	☐	☐
12	El formato de juego de mesa digital (tipo monopolio) resulta apropiado para abordar contenidos de Estudios Sociales.	☐	☐	☐	☐	☐
13	La gamificación favorece la motivación intrínseca de los estudiantes hacia el aprendizaje.	☐	☐	☐	☐	☐
14	Los juegos educativos promueven el desarrollo de competencias sociales como el trabajo en equipo y el respeto de turnos.	☐	☐	☐	☐	☐
15	Un juego educativo bien diseñado puede complementar efectivamente la instrucción tradicional.	☐	☐	☐	☐	☐

C4. Percepción sobre la motivación y participación estudiantil

N.º	Item	5	4	3	2	1
16	Mis estudiantes muestran mayor interés cuando se emplean recursos interactivos en la clase.	☐	☐	☐	☐	☐
17	Los estudiantes de contextos rurales responden positivamente al uso de herramientas tecnológicas innovadoras.	☐	☐	☐	☐	☐
18	La combinación de elementos físicos (dados, mazo) y digitales puede incrementar el engagement estudiantil.	☐	☐	☐	☐	☐
19	Las actividades gamificadas mejoran la participación activa de los estudiantes durante la clase.	☐	☐	☐	☐	☐
20	Los estudiantes comprenden mejor los contenidos cuando pueden interactuar con escenarios virtuales.	☐	☐	☐	☐	☐

Página 2

D6. Usabilidad y pertinencia curricular del juego educativo de RA

N.º	Item	5	4	3	2	1
21	Un juego educativo alineado al currículo oficial de Estudios Sociales (Sección 2: Descubrimos nuestra identidad) es pertinente para mi práctica docente.	☐	☐	☐	☐	☐
22	La inclusión de preguntas dentro del recorrido del juego refuerza la evaluación formativa del aprendizaje.	☐	☐	☐	☐	☐
23	Las misiones finales con realidad aumentada (Merge Cube) promueven la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.	☐	☐	☐	☐	☐
24	El uso de personajes 3D generados por IA generativa puede captar la atención de los estudiantes de cuarto grado.	☐	☐	☐	☐	☐
25	El video introductorio dentro del juego facilita la contextualización del tema antes de la actividad lúdica.	☐	☐	☐	☐	☐
26	Los contenidos del juego (comunidad rural, grupo étnico, patrimonio, patrimonio y prevención de desastres) están correctamente representados.	☐	☐	☐	☐	☐

D6. Intención de adopción e integración pedagógica de RA e IA generativa

N.º	Item	5	4	3	2	1
27	Estaría dispuesto/a a utilizar este tipo de juegos educativos con realidad aumentada en mis clases de forma regular.	☐	☐	☐	☐	☐
28	Considero que las herramientas de IA generativa pueden apoyar la creación de materiales educativos innovadores.	☐	☐	☐	☐	☐
29	La integración de juegos educativos inmersivos requiere capacitación docente especializada.	☐	☐	☐	☐	☐
30	Me sentiría cómodo facilitando una sesión de clase utilizando este juego educativo de RA.	☐	☐	☐	☐	☐
31	Recomendaría el uso de este tipo de recursos tecnológicos a otros docentes de mi institución.	☐	☐	☐	☐	☐

D7. Barreras y factibilidad de implementación en contextos rurales

N.º	Item	5	4	3	2	1
32	La conectividad a internet en mi institución es adecuada para el uso de aplicaciones de realidad aumentada.	☐	☐	☐	☐	☐
33	Los estudiantes de mi institución tienen acceso regular a dispositivos tecnológicos (tablets, celulares, computadoras).	☐	☐	☐	☐	☐
34	Existen limitaciones presupuestarias que dificultan la adquisición de recursos tecnológicos como el Merge Cube.	☐	☐	☐	☐	☐
35	El apoyo institucional (directivos, autoridades educativas) es favorable para la innovación tecnológica en el aula.	☐	☐	☐	☐	☐
36	La capacitación docente disponible actualmente es suficiente para implementar herramientas de RA e IA en educación.	☐	☐	☐	☐	☐

D8. Impacto percibido en el rendimiento académico y competencias del estudiante

N.º	Item	5	4	3	2	1
37	El uso de juegos educativos inmersivos puede mejorar las calificaciones de los estudiantes en Estudios Sociales.	☐	☐	☐	☐	☐
38	Este tipo de recursos tecnológicos favorece el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes.	☐	☐	☐	☐	☐
39	Los juegos con realidad aumentada contribuyen a que los estudiantes reanjen mejor la información aprendida.	☐	☐	☐	☐	☐
40	Las actividades interactivas del juego fomentan la autonomía y la toma de decisiones en el estudiante.	☐	☐	☐	☐	☐
41	El aprendizaje a través de escenarios inmersivos como las misiones del juego desarrolla competencias de resolución de problemas.	☐	☐	☐	☐	☐

Anexo C: Aplicación de instrumentos de recolección de datos



Anexo D: Interfaz de del juego



Referencias bibliográficas

- Anta, J., & Verdezoto, J. (2024). La realidad aumentada en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Científica Mundo Recursivo*, 7(1), 43–61.
- Arici, F., Yildirim, P., Caliklar, Ş., & Yilmaz, R. M. (2025). Effects of augmented reality and video-based learning in inquiry-based science education on academic achievement and motivation to learn science. *Journal of Computer Assisted Learning*. <https://doi.org/10.1111/jcal.70128>
- Benítez Miranda, R. S., Cevallos Illicachi, J. R., Pilla Zuñiga, W. I., & Sancho Aguilera, D. (2025). Realidad aumentada y realidad virtual en la educación en Latinoamérica: Análisis de su adopción, desafíos y oportunidades. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 5528–5545. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17311
- Bravo Cedeño, T. J., Miguez Gordillo, E. A., Isín Vilema, M. D., & Peñafiel Barros, G. O. (2024). Diseño y usabilidad en una app de realidad aumentada (R-A) para la difusión de piezas cerámicas de cultura Puruhá. *Informática y Sistemas: Revista de Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones*, 8(2), 111–121. <https://doi.org/10.33936/isrtic.v8i2.7010>
- Cabero-Almenara, J., & Roig-Vila, R. (2019). The motivation of technological scenarios in augmented reality (AR): Results of different experiments. *Applied Sciences*, 9(14), 2907. <https://doi.org/10.3390/app9142907>
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Houghton Mifflin.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2024). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Dehghanzadeh, H., Fardanesh, H., Hatami, J., Talaei, E., & Noroozi, O. (2024). Using gamification to support learning English as a second language: A systematic review. *Computer Assisted Language Learning*, 34(7), 934–957. <https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1648298>
- Garzón, J., Pavón, J., & Baldiris, S. (2019). Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings. *Virtual Reality*, 23(4), 447–459. <https://doi.org/10.1007/s10055-019-00379-9>
- Kose, H., & Unal, E. (2020). Teachers' and students' opinions on the use of augmented reality applications in education. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 3(1), 1–22. <https://doi.org/10.31681/jetol.656882>
- Lampropoulos, G. (2025). Augmented reality in education: A comprehensive review and research agenda. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12345-6>
- López Belmonte, J., Pozo Sánchez, S., Fuentes Cabrera, A., & Romero Rodríguez, J. M. (2020). Uses and integration of augmented reality in the educational cooperatives of Andalusia (Spain). *Journal of Technology and Science Education*, 10(1), 4–16. <https://doi.org/10.3926/jotse.622>
- Lu, G., Hussin, N. B., & Sarkar, A. (2024). Navigating the future: Harnessing artificial intelligence generated content (AIGC) for enhanced learning experiences in higher education. In *2024 International Conference on Advances in Modern Age Technologies for Health and Engineering Science (AMATHE)* (pp. 1–12). IEEE. <https://doi.org/10.1109/AMATHE60885.2024>
- Miguez Gordillo, A. A., Mena Mena, K. P., & Isín Vilema, E. J. (2026). Transformación tecnológica del patrimonio festivo mediante realidad aumentada: El Pase del Niño Rey de Reyes de Riobamba, Ecuador. *Informática y Sistemas: Revista de Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones*, 10(1). <https://doi.org/10.33936/isrtic.v10i1.7847>
- Montenegro-Rueda, M., & Fernández-Cerero, J. (2022). Realidad aumentada en la educación superior: Posibilidades y desafíos. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (23), 95–114. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.858>
- Muhammad, K., Khan, N., Lee, M. Y., Imran, A. S., & Sajjad, M. (2021). School of the future: A comprehensive study on the effectiveness of augmented reality as a tool for primary school children's education. *Applied Sciences*, 11(11), 5277. <https://doi.org/10.3390/app11115277>
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Rosero Oña, M. A., Torres Collaguazo, M. E., Armas Velasco, C. B., & López Fernández, R. (2026). Sistema gamificado con realidad aumentada para la enseñanza de la geografía del Ecuador en educación general básica. *Arandu UTIC*, 13(1), 2160–2181. <https://doi.org/10.69639/arandu.v13i1.2035>

- Schmider, E., Bergmann, L., & Barta, S. (2025). Implementing augmented reality models in the classroom environment using Merge Cubes: A quantitative study of the effects on students' cognitive load and motivation. *Education Sciences*, 15(4), 414. <https://doi.org/10.3390/educsci15040414>
- Tombolini, F., Lembo, L., & Cipollone, E. (2025). Augmented reality and flipped classroom: The role of the Merge Cube as a didactic mediator in autonomous learning. *Italian Journal of Health Education, Sport and Inclusive Didactics*. <https://doi.org/10.32043/gsd.v9i2.1297>
- Torres Torres, C. F., Cueva Bravo, X. B., Torres Torres, D. del C., Guamán Calva, R. G., & Montaguano Vásquez, I. P. (2025). Aprendizaje inmersivo con realidad aumentada y virtual: Innovación pedagógica para mejorar la comprensión de conceptos abstractos en educación básica. *ASCE Magazine*, 4(3), 1927–1945. <https://doi.org/10.70577/ASCE/1927.1945/2025>
- Vita-Barrull, N., Guzmán, N., Estrada-Plana, V., March-Llanes, J., Mayoral, M., & Moya-Higueras, J. (2024). Do you play in class? Board games to promote cognitive and educational development in primary school: A cluster randomized controlled trial. *Learning and Instruction*, 93, 101970. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2024.101970>
- Voštinár, P., & Ferianc, P. (2023). Merge Cube as a new teaching tool for augmented reality. *IEEE Access*, 11, 85989–86000. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3301399>

