

Artículo Científico

Realidad aumentada para explorar ecosistemas en clases de Ciencias Naturales en Educación Básica Media

Augmented reality to explore ecosystems in Natural Science classes in Middle Basic Education

Leslie Dayana Solis Cayambe¹ , Anayeli Dayana Caspi Pilca² ,

Franklin Daniel Aguilar Enríquez³ 

¹ Universidad Central del Ecuador, ldsolis@uce.edu.ec, Quito - Ecuador

² Universidad Central del Ecuador, adcaspi@uce.edu.ec, Quito - Ecuador

³ Universidad Central del Ecuador, fdaguilar@uce.edu.ec, Quito - Ecuador

Autor para correspondencia: ldsolis@uce.edu.ec

RESUMEN

La realidad aumentada (RA) como herramienta innovadora dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje permitió dinamizar el contenido para que los estudiantes se interesen por aprender, a investigar y preguntar dentro del proceso; por ello la investigación buscó analizar cómo el uso de la RA puede ayudar a la explicación y comprensión de los ecosistemas en estudiantes de Básica Media en Ciencias Naturales. En Latinoamérica, Quito-Ecuador se evidenció una problemática enorme al implementar la RA, por la poca capacitación de docentes, los recursos de las instituciones, la falta de innovación y actualización de metodologías por parte del educador y el conocimiento que tienen los estudiantes frente a esta herramienta, evitando extraer su máximo potencial. A pesar de las problemáticas, varias investigaciones afirmaron que la realidad aumentada permite divertir el aprendizaje en un 83,4%, llamando la atención y aceptando positivamente la idea de su implementación en un 82.1%. En ese sentido, se analizó que los estudiantes de instituciones privadas tienen mejores calificaciones y niveles de logros en esta área, considerando los beneficios tecnológicos que poseen al contar con los recursos y el capital necesario. En conclusión, su implementación permite hacer el aprendizaje dinámico, logrando que el estudiante mejore el nivel que tiene actualmente.

Palabras clave: Realidad aumentada; Herramienta tecnológica; Ecosistemas; Ciencias Naturales; Educación.

ABSTRACT

Augmented reality (AR) as an innovative tool in the teaching-learning process made it possible to make the content more dynamic so that students would be interested in learning, researching, and asking questions during the process. Therefore, the research sought to analyze how the use of AR can help explain and understand ecosystems in middle school students studying natural sciences. In Latin America, Quito-Ecuador faced enormous problems in implementing AR due to the lack of teacher training, institutional resources, innovation, and updated methodologies on the part of educators, as well as students' knowledge of this tool, preventing it from reaching its full potential. Despite these problems, several studies have confirmed that augmented reality makes learning 83.4% more enjoyable, attracting attention and leading to positive acceptance of the idea of its implementation in 82.1% of cases. In this regard, it was found that students at private institutions have better grades and achievement levels in this area, given the technological benefits they enjoy from having the necessary resources and capital. In conclusion, its implementation makes learning dynamic, enabling students to improve their current level.

Keywords: Augmented reality; Technological tool; Ecosystems; Natural Sciences; Education.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional](#).



Citas

Solis Cayambe, L. D., Caspi Pilca , A. D., & Aguilar Enríquez, F. D. Realidad aumentada para explorar ecosistemas en clases de Ciencias Naturales en Educación Básica Media. *CONECTIVIDAD*, 7(1), 175-192. <https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.383>

1. INTRODUCCIÓN

La realidad aumentada es un recurso tecnológico útil para el área de Ciencias Naturales como para el aprendizaje de los ecosistemas. Esta es una opción viable y actual que ayuda a los estudiantes a comprender de mejor manera estos temas, ya sea por las características que posee o por los beneficios que brinda dentro de la educación, a pesar de ello, los sistemas educativos enfrentan una fuerte problemática en la implementación de las tecnologías dentro del aula de clase, en especial la realidad aumentada. Según Benítez et al. (2025), “La brecha digital en Latinoamérica sigue siendo un desafío clave, ya que las instituciones rurales o de bajos recursos tienen menos acceso a estas innovaciones. Limitando el potencial de RA para democratizar la educación y reducir desigualdades en el aprendizaje” (p.5538). Como se señala, la problemática no solo abarca unas cuantas instituciones ni países, si no que ahonda mucho más allá, afectando a varios estudiantes y obligándolos a quedarse en una era pasada por la falta económica que se tiene. Asimismo, en Ecuador se ha evidenciado que la falta del uso de las tecnologías, se da por diferentes factores, como lo es el poco conocimiento y capacitación de los docentes, las complicaciones para adquirir equipos tecnológicos y la poca accesibilidad que tienen las instituciones al internet. Según Aguirre et al. (2020):

Implementar la realidad aumentada en la educación ecuatoriana representa un desafío por parte de las instituciones educativas, porque conlleva gastos e inversión en recursos tecnológicos, humanos y materiales, además que la realidad socio económico de algunos alumnos no les permite adquirir el equipo necesario para su aprendizaje. (p.421)

Es decir, el impedimento para la implementación de recursos tecnológicos dentro del Ecuador y Latinoamérica se centra netamente en lo económico, recalmando que se necesita más que solo equipos tecnológicos, como lo es financiar capacitaciones docentes y complementos tecnológicos útiles para la enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, en la ciudad de Quito se ve una realidad preocupante, a pesar de que existen colegios privados que cuentan con recursos, capital (de padres de familia-Estado) y docentes especializados en el uso de la tecnología, se asegura que el uso de las TIC en Unidades Educativas Fiscomisionales no es concurrente, se sigue usando el tradicionalismo, siendo un problema que va más allá de los recursos, sino que se centra en el poco interés del docente por adaptar sus clases a la era tecnológica actual (Cabrera,

2024). En tal virtud, frente a la problemática expuesta se tiene como objetivo analizar cómo el uso de la Realidad Aumentada en las clases de Ciencias Naturales puede ayudar a la explicación y comprensión de los estudiantes de Educación Básica Media en el estudio de los ecosistemas, mediante una investigación con fuentes primarias; adicional se explicará cómo la realidad aumentada puede llegar a ser una herramienta útil de enseñanza, describiendo los promedios de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales e identificando las limitaciones que tiene dentro de este proceso de enseñanza de los ecosistemas. En ese sentido, se describirá en rasgos breves su importancia y la necesidad de implementar la realidad aumentada, recalmando que la integración de la misma en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los ecosistemas es una forma de transformar la información y la manera en que los estudiantes se relacionan con el contenido, promoviendo así un aprendizaje significativo y contextualizado, así como menciona Fernández de Silva (2023) “Este auge tecnológico promueve el desarrollo de programas bien entrenados para simplificar las tareas humanas, para proporcionar el uso de tareas diarias complejas y optimizar los procesos de manera creativa e innovadora” (p.12). Por lo tanto, la importancia de ahondar e investigar sobre la realidad aumentada radica en que permite crear entornos educativos inmersivos en la cual los estudiantes puedan visualizar-manipular simulaciones, haciendo que las tareas y contenidos sean más fáciles de entender, especialmente dentro del Subnivel de Educación Básica Media, fomentando así el pensamiento crítico, aumentando la motivación y convirtiendo el aprendizaje al nivel de la era tecnológica.

1.1. Realidad aumentada

La realidad aumentada es una herramienta tecnológica que se caracteriza por ofrecer espacios virtuales sobre un mundo real, dicha tecnología se ha implementado en diversos campos del mundo. Leal (2020), plantea que la realidad aumentada es un entorno e información que combina un espacio real y uno virtual, permitiendo a la persona experimentar una realidad mixta y enriquecedora, adicional, dicho espacio se produce en tiempo real siendo así un sistema interactivo de información virtual registrada en diversos formatos como lo es el 3D. En ese sentido, dicha herramienta tecnológica es considerada una forma innovadora de aplicar una realidad ficticia sobre un contexto real, por esa razón se aplica en varios proyectos como los: educativos, de salud, psicológicos, de entretenimiento y demás.

Por otro lado, para Solano-Fernández y Porras-Alfaro (2020), “La RA es una variación de entornos virtuales, o realidad virtual, como se le conoce más comúnmente, en la que el usuario está inmerso completamente en un ambiente sintético y no puede ver el mundo real que le rodea” (p. 167). Entonces esta permite a los usuarios traspasar los límites de la realidad al exponerse al ambiente sintético mencionado, encontrándose en dos espacios a la vez, siendo uno de ellos mucho más interactivo que el otro. Por ese motivo, la realidad aumentada debe ser aplicada en los diferentes espacios ya mencionados, para sacar el mejor provecho del mismo, específicamente en la educación y de las diferentes áreas que se maneja dentro de las instituciones educativas.

1.2. Principales características de la realidad aumentada

La realidad aumentada ha revolucionado el campo educativo al integrar herramientas digitales interactivas dentro del entorno físico, ofreciendo una experiencia de aprendizaje dinámico y acogedor, esta herramienta combina la realidad con información de un mundo virtual en tiempo real, destacando la interactividad, accesibilidad y la capacidad de adaptar el contenido, convirtiendo a esta en una herramienta innovadora que transforma la manera en que aplica dentro de las aulas. Luna et al. (2019), mencionan las siguientes características de la realidad virtual:

- La realidad aumentada se utiliza para reconstruir espacios y objetos virtuales sobre un mundo real, además ofrece guías virtuales que acompañan al visitante durante el recorrido.
- El usuario no tiene la opción de compartir ni enviar contenidos, sino de ver y escuchar lo que se presenta en el mundo virtual.
- Están orientadas al público general.
- Se enfoca en los contenidos teniendo una finalidad informativa con una comunicación unidireccional.
- La interacción del usuario es mínima o inexistente, ya que solo puede observar los contenidos ofrecidos.
- El tipo de conocimiento se basa en la memorización promoviendo así un aprendizaje cognitivo.

- Incorporan elementos de interacción, como juegos que permiten compartir contenidos en redes sociales.

Estas aplicaciones de realidad aumentada representan una valiosa herramienta para facilitar el acceso en contextos educativos, sin embargo, su diseño unidireccional y la limitada interacción del usuario puede restringir la profundidad de la experiencia educativa y participativa, es por ello que una de las características primordiales de la RA es la imagen visual que proporciona al usuario para poder identificar y analizar de mejor manera el tema que se presenta.

1.3. Usos destacados de la realidad aumentada

En años anteriores la tecnología y sus aplicaciones eran consideradas una exclusividad a la que muy pocos tenían acceso, sin embargo, en la actualidad existe más apertura para el acceso de las mismas como lo es la realidad aumentada con un impacto creciente en varios sectores, ya que transforma la manera en la que interactuamos con nuestro entorno, es así como no solo mejora la experiencia del usuario, sino que brinda oportunidades de innovación. Rodríguez (2021), plantea que el uso de esta tecnología en el ámbito educativo tiene un papel relevante como lo es mejorar la realidad y los recursos didácticos, lo que contribuye a una mejor comprensión de los contenidos. Además, permite impulsar actividades pedagógicas en las que los estudiantes no solo consumen información, sino que también producen espacios virtuales como la creación de entornos o simuladores virtuales que permitirá enriquecer la experiencia educativa. Es así, como la capacidad de crear y consumir contenido educativo de manera activa y tecnológica ubica a los estudiantes como protagonistas activos para la construcción de su propio aprendizaje, fomentando la innovación y el pensamiento crítico.

1.4. Ecosistemas dentro del área de las Ciencias Naturales

Un ecosistema se define como un conjunto de seres bióticos y abióticos que se encuentran en un área específica, existe una interacción entre ellos y el propio entorno que les rodea, siendo un tema muy importante para explicarlo dentro de las aulas de clase. Como menciona Ortiz (2022):

Los ecosistemas son sistemas ecológicos de los cuales surgen procesos que han permitido una lenta evolución del ser humano desde su aparición, lo que evidencia la estrecha necesidad del humano con el mundo natural, puesto que estos brindan servicios claves

para la vida humana (alimentación y agua, por ejemplo). (p. 2106).

En ese sentido, los ecosistemas desempeñan un papel fundamental desde el desarrollo evolutivo del ser humano, empezando desde sus orígenes hasta la actualidad, ofreciendo recursos esenciales para la vida, haciendo referencia a la supervivencia y el progreso del ser humano, recalmando que cada ser que está dentro de estos sistemas ecológicos cumple una función importante dentro de los ecosistemas que existen en el mundo.

1.5. La realidad aumentada en la enseñanza de los ecosistemas

La enseñanza de los ecosistemas en el área de Ciencias Naturales puede ser realizado significativamente gracias al uso de la realidad aumentada, ya que esta tecnología permite representar de forma interactiva y visual elementos que componen el medio ambiente, llamando la atención de los estudiantes en temas complejos de estudio. Según Mendoza (2021), menciona que “plantear estrategias didácticas tecnológicas que puedan hacer posible el estudio de las Ciencias Naturales mediante la realidad aumentada, siendo un apoyo para que los estudiantes desarrollen habilidades que permitan aumentar procesos cognitivos para obtener la mejor apropiación en los temas” (p.71). Es decir, que la realidad aumentada no solo permite la comprensión de temas complejos, sino que también activa el interés de los estudiantes para empezar a implementar el cuidado del entorno y la conciencia ecológica desde una experiencia educativa más inmersa, llamativa, pero sobre todo significativa, implementando los sentidos como el visual y el auditivo dentro del proceso educativo de enseñanza.

1.6. Beneficios de la realidad aumentada en la enseñanza de los ecosistemas

En la actualidad la realidad aumentada dentro de la educación se ha convertido en una herramienta innovadora gracias a la integración de componentes digitales. Martínez et al. (2021), proponen que en la educación la realidad aumentada ofrece múltiples ventajas que se basa en integrar estrategias inclusivas que atiende a diferente tipos de estudiantes, también es como una herramienta que enriquece la formación, facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje, esta tecnología promueve el intercambio de saberes y contribuye al desarrollo de habilidades digitales que muchos de los estudiantes desconocían, además adquirir competencias en el uso de las TIC representa una gran oportunidad profesional para los docentes, ya que les permite adaptarse a las demandas del entorno social. Así, al integrar la RA dentro del aula de

clase fomenta una experiencia educativa más inmersa que pueda mejorar la comprensión de conceptos complejos, aumentar la motivación y promover un aprendizaje activo y significativo.

1.7. Desafíos de la realidad aumentada en la enseñanza de los ecosistemas

A pesar de los múltiples beneficios que ofrece la realidad aumentada en el ámbito educativo, esta presenta varios desafíos que se pueden relacionar con los estudiantes. Aguilar et al. (2023), mencionan que se encuentran múltiples desafíos y que uno de ellos es la falta de experiencia tanto de estudiantes como de docentes al manejar la herramienta tecnológica, la oposición de ciertos docentes a poner en práctica dentro del salón de clase y la complejidad técnica que conlleva su implementación; a esto se le suma la posibilidad de que en ciertas plataformas la realidad aumentada tenga un valor adicional, puede existir fallos técnicos durante el uso y también se debe desarrollar aplicaciones accesibles para alumnos con necesidades específicas. En este sentido, se debe considerar no solo la eliminación de barreras tecnológicas, sino la facilidad al usar estas herramientas y su impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje. Es así, que superar estos desafíos es esencial para poder aprovechar en su totalidad a la realidad aumentada como herramienta que transforme el proceso educativo de enseñanza-aprendizaje.

2. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva ya que busca detallar las características de las variables planteadas dentro del trabajo investigativo, se centra información importante la cual permitirá entender cada parte del marco teórico. Según Guevara et al. (2020), la investigación descriptiva “se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando” (p.166). Es decir, no ahonda en información que no esté dentro del campo de la investigación que se está realizando, más bien se centra en lo que se puede verificar y observar, adicional no se explica la causa de los fenómenos de las variables a investigar.

Adicional, es de tipo correlacional, ya que se busca una relación entre las variables de la investigación sin manipular ninguna de ellas. Según Ramos (2020), “En este alcance de la investigación surge la necesidad de plantear una hipótesis en la cual se proponga una relación entre 2 o más variables” (p.3). Es por ello que en este tipo de investigación correlacional es

necesario formular hipótesis alternativas y nulas para evidenciar si existe o no relación entre las variables de la investigación, en este caso las variables sobre la realidad aumentada y los ecosistemas.

2.2. Enfoque de la investigación

La investigación tiene enfoques cuantitativos, siendo así una investigación cuanti-cualitativa (mixta), este enfoque busca aprovechar las fortalezas de ambos métodos como el análisis estadístico del enfoque cuantitativo (datos proporcionados por el INEVAL e ingresados al SPSS) y la comprensión contextual del enfoque cualitativo (definiciones, características de las variables de esta investigación) que combinados los datos numéricos con las interpretaciones la investigación permite obtener una visión más compleja y resultados verídicos al comprobar o negar las hipótesis planteadas. Según Acosta (2023):

Los investigadores requieren combinar criterios del método cuantitativo y cualitativo para diseñar los instrumentos de recopilación de datos en una investigación mixta, la cual deben hacerse desde dos perspectivas o miradas, recurriendo a vías o caminos diferentes pero complementarios e integrados (p.69).

Es así como, el investigador no solo recopila y analiza datos de diferentes naturalezas, sino que también tiene la tarea crítica de integrarlos de forma coherente para generar conclusiones sólidas y significativas, requiriendo actitudes reflexivas, comprensivas de los contextos y una capacidad analítica para interpretar los resultados desde múltiples perspectivas.

2.3. Población y muestra

La población es considerada como el conjunto total de individuos que están dentro de un proceso investigativo. Según Vizcaíno et al. (2023), “La “población” se refiere al conjunto completo de individuos, elementos o fenómenos que comparten una característica común y son objeto de estudio” (p.9746). En ese sentido, la población de esta investigación está conformada por 50545 alumnos que se encuentran dentro de la base de datos INEVAL, aplicando la fórmula para una población finita, se ha dado como resultado que la muestra a ejecutar es de 1070 alumnos, con un nivel de confianza del 96%, la probabilidad de que ocurra el evento del 50%, la probabilidad de que no ocurra el evento del 50% y por último con un margen de error del 3,1%, arrojando el resultado de la muestra a utilizar.

Fórmula para datos finitos:

$$n = \frac{50545 * 2.05^2 * 0.5 * 0.5}{0.031^2 * (50545 - 1) + 2.05^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 1070.14$$

2.4. Técnica de la investigación

La base de datos es una técnica que permite acceder, guardar y organizar información de forma rápida y ordenada, ya que en este se almacenan datos importantes desde nombres y números hasta archivos completos. Con el fin de proporcionar información segura y actualizada en áreas como la educación y la tecnología. Según Mayorga y Muñoz (2022), mencionan que “la base de datos permite realizar un análisis más dinámico al incorporar la dimensión temporal de los datos, lo que enriquece el estudio, particularmente en períodos de grandes cambios” (p.3). En este sentido, permite al investigador asumir el papel activo de buscar, analizar e interpretar la información que le permitirá fortalecer en la investigación. Es así como la presente investigación tuvo acceso a la base de datos del INEVAL, resultados de las pruebas SER 2023-2024 y el respaldo de fuentes primarias-secundarias que fortalecieron a la investigación.

2.5. Software de la investigación (SPSS)

El SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) es un programa diseñado para el análisis estadístico de datos que se usa para realizar investigaciones en áreas que requieran manejar una grande información; a través de tablas, gráficos y pruebas estadísticas. Según Mayorga et al. (2021), resaltan que “Es una hoja de cálculo capaz de resolver operaciones aritméticas, algebraicas y trigonométricas, es un gestor de datos que permite procesar información de forma dinámica y expresarlos de forma personalizada, eficaz y sencilla según sea el caso” (p.282). Es así como, el investigador puede trabajar de forma precisa realizando análisis descriptivos hasta pruebas estadísticas, mejorando la calidad y la validez de sus resultados; en el caso de la presente investigación aceptando o rechazando mediante valores las hipótesis planteadas previamente.

3. RESULTADOS

El análisis e interpretación de resultados es un proceso muy importante que se realiza dentro de una investigación, con este proceso los datos obtenidos pueden ser interpretados gracias a la

utilización del software SPSS que brinda tablas estadísticas, de frecuencia y relación para poder analizar cada uno de los porcentajes arrojados permitiendo así validar o rechazar las hipótesis establecidas en el presente artículo.

3.1. Medidas de tendencia Central

Tabla 1. Tabla de estadística del tipo de financiamiento y el nivel de logro alcanzado por los estudiantes de Educación Básica Media en Ciencias Naturales

N	Tipo de financiamiento de la institución educativa	Nivel de logro alcanzado en CCNN	
		1070	1070
	Válido	1070	1070
	Perdidos	0	0
Media		1,35	1,16
Mediana		1,00	1,00
Moda		1	1

Nota. Datos obtenidos del INEVAL 2023-2024. Elaboración propia (2025).

Analizada la tabla estadística número 1 de las medidas de tendencia central obtenida de los datos del INEVAL 2023-2024 muestra que, de la totalidad de la población que equivale al 50545 y la muestra de 1070 datos, los resultados de la media y la mediana entre el tipo de financiamiento de la institución educativa y el nivel de logro alcanzado por los estudiantes en el área de Ciencias Naturales se aplica totalmente, por existir una diferencia menor a 1 en ambos apartados, de la misma manera, la moda permite conocer cuál es el tipo de financiamiento más acogido siendo el del sector Público (Fiscal y Municipal), mientras que el nivel de logro que se obtiene en mayor medida es el “Elemental”.

3.2. Tablas de frecuencia

Tabla 2. Nivel de logro alcanzado en estudiantes de Educación Básica Media Ciencias Naturales

		Nivel de logro alcanzado en CCNN			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Insuficiente	44	4,1	4,1	4,1
	Elemental	815	76,2	76,2	80,3
	Satisfactorio	207	19,3	19,3	99,6
	Excelente	4	,4	,4	100,0
	Total	1070	100,0	100,0	

Nota. Datos obtenidos del INEVAL 2023-2024. Elaboración propia (2025).

Una vez analizada la Tabla 2 con los datos obtenidos de la prueba “Ser” del INEVAL 2023-2024, Se pudo evidenciar que el nivel de logro alcanzado por los estudiantes tienen el porcentaje más

alto con un valor de 76,2% correspondiente al nivel “elemental”, seguido por el “satisfactorio” con 19,3%, mientras que en el nivel “insuficiente” y el “Excelente” corresponden a los dos porcentajes más bajos con el valor de 4,1% y 0,4%, evidenciando que faltan estrategias metodológicas que ayuden a los estudiantes a alcanzar el nivel de logro más alto que es el de “excelente”.

Tabla 3. Tipo de financiamiento de las instituciones educativas ecuatorianas

		Tipo de financiamiento de la institución educativa			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Público (Fiscal y Municipal)	799	74,7	74,7	74,7
	Privado (Particular)	171	16,0	16,0	90,7
	Mixta (Fiscomisional)	100	9,3	9,3	100,0
	Total	1070	100,0	100,0	

Nota. Datos obtenidos del INEVAL 2023-2024. Elaboración propia (2025).

En el tipo de financiamiento de las instituciones educativas (Tabla 3, datos obtenidos del INEVAL 2023-2024) se interpretó que en las instituciones educativas públicas (fiscales y municipales) existe un alto rendimiento académico en el área de Ciencias Naturales con un valor de 74,7%, mientras que en las instituciones privadas (particulares) correspondiente a un valor del 16,0% y las mixtas (fiscomisionales) con un 9,3%, teniendo así un valor inferior al 20%.

3.3. Chi-cuadrado

Hipótesis alternativa (Hi): Los estudiantes del Subnivel de Básica Media tienen mejores notas en Ciencias Naturales.

Hipótesis nula (Ho): Los estudiantes del subnivel de Básica Media no tienen mejores notas en Ciencias Naturales.

Tabla 4. Relación entre las notas de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales en el Subnivel de Educación Básica Media

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1996,465 ^a	80	,000
Razón de verosimilitud	2089,593	80	,000
Asociación lineal por lineal	748,040	1	,000
3+N de casos válidos	1070		

Nota. Datos obtenidos del INEVAL 2023-2024. Elaboración propia (2025).

Una vez analizada la Tabla 4 con los datos obtenidos del INEVAL 2023-2024, se puede observar que la hipótesis alternativa “los estudiantes del Subnivel de Básica Media tienen mejores notas en Ciencias Naturales” es aceptada en su totalidad por otorgar un resultado menor al 5%, rechazando así a la hipótesis nula “los estudiantes del subnivel de Básica Media no tienen mejores notas en Ciencias Naturales”, los resultados de la presente hipótesis se podrían dar debido a la integración de la realidad aumentada en este subnivel, permitiendo que su proceso cognitivo esté en desarrollo fortaleciendo así sus habilidades del aprendizaje.

Hipótesis alternativa (H_i): Los estudiantes que pertenecen a las instituciones particulares (privadas) tienen mejores notas en el área de Ciencias Naturales.

Hipótesis nula (H₀): Los estudiantes que pertenecen a las instituciones particulares (privadas) no tienen mejores notas en el área de Ciencias Naturales.

Tabla 5. Relación entre las notas de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales con el tipo de financiamiento de las instituciones educativas (particulares)

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	144,443 ^a	40	,000
Razón de verosimilitud	160,349	40	,000
Asociación lineal por lineal	67,323	1	,000
N de casos válidos	1070		

Nota. Datos obtenidos del INEVAL 2023-2024. Elaboración propia (2025).

El análisis abordado en la Tabla 5 muestra que la hipótesis alternativa “los estudiantes que pertenecen a las instituciones particulares (privadas) tienen mejores notas en el área de Ciencias Naturales” es aceptada completamente por otorgar un resultado menor al 5%, datos obtenidos del INEVAL 2023-2024, rechazando así a la hipótesis nula “los estudiantes que pertenecen a las instituciones particulares (privadas) no tienen mejores notas en el área de Ciencias Naturales”, dicho resultado se puede dar por las facilidades tecnologías que tienen estas instituciones influyendo en el aprendizaje de los estudiantes y mejorando así la calidad educativa.

3.4. Tabla comparativa

Tabla 6. Realidad aumentada en el área de Ciencias Naturales

Autor	Cita	Interpretación
Martínez-Pérez, S., Fernández-Robles, B., & Barroso-Osuna, J. (2021).	Mediante un cuestionario aplicado para valorar el grado de satisfacción y utilidad de la RA, se concluye que el 82,1% de los encuestados aprecian positivamente la idea de la incorporación de esta tecnología dentro del ámbito educativo; del mismo modo el 80,4% de los estudiantes lo consideran como un recurso atractivo e innovador; y finalmente el 83,4% consideran que la RA en la educación es una herramienta que hace del aprendizaje una experiencia mucho más divertida.	En tal virtud, una vez analizado los resultados de la encuesta, se afirma que el uso de la Realidad aumentada en la educación es acogido por los estudiantes, debido a que la RA permite hacer de las clases más dinámicas, divertidas, atractivas e innovadoras, de igual manera los estudiantes consideran que se debería implementar dicha herramienta en el proceso de su enseñanza, despertando el interés y la motivación en aprender temas complejos como son los ecosistemas.
Matías-Olabe, J. C., Mendoza-Vivanco, E. D., Robles-Romero, E. O., & Loaiza-Sánchez, G. M. (2023).	Se aplicó una encuesta a 20 estudiantes y se obtuvo que el 55% de ellos han tenido cierto acercamiento a la RA, mientras que el 45% no han tenido ningún acercamiento, el 100% consideran innovador su utilización en Ciencias Naturales. Mientras que el 85% están de acuerdo en utilizar la RA en el ámbito educativo. Además, el 100% de los estudiantes consideran que la RA mejora la comprensión de conceptos científicos y para terminar el 50% están totalmente de acuerdo en lo fácil que es interactuar con la realidad aumentada.	De tal forma los resultados evidencian que, aunque más de la mitad de estudiantes no han tenido un contacto previo con esta herramienta, el 100% de estudiantes consideran innovador aplicarla en Ciencias Naturales lo que hace que se pueda adaptarse a las nuevas metodologías, existen distintas percepciones siendo esta positiva. La mayoría de los estudiantes la consideran fácil al momento de interactuar con ella, lo que hace que se convierta en una ventaja para la integración en el aula.
Mendoza-Fuentes, C. A. (2021).	En primer lugar, se desarrolló una encuesta para recopilar información de la percepción y conocimiento de la RA, el 89% posee un conocimiento básico y algunos manejos de las herramientas tecnológicas, mientras que el 11% manifiesta no tener conocimientos básicos, el 21% manifiesta tener conocimientos más explícitos sobre el uso de los celulares; y por último un 11% no tiene algún conocimiento. En segundo lugar, se implementó recursos didácticos que agilicen los procesos de la enseñanza aprendizaje basados en la RA con un 96% en conceptos positivos por metodologías empleadas. Por último, se aplicó un cuestionario con preguntas enfocadas al área de Ciencias Naturales donde resaltan evidencias de sus aprendizajes, dando respuestas positivas por parte de estudiantes.	Es así, como estos resultados reflejan una evaluación y la percepción del uso de la realidad aumentada evidenciando que existen estudiantes que poseen conocimientos básicos de esta herramienta, pero aun así existe una parte que no comprende en su totalidad cómo es el funcionamiento de la realidad aumentada, también se resalta que hay estudiantes que dominan diferentes programas básicos, mientras que otros utilizan el celular que evidencia la capacidad de usar las tecnologías, por otro lado la implementación de recursos didácticos mostró una gran acogida con opiniones positivas enriqueciendo a estudiantes y docentes.

Nota. Tabla comparativa sobre la Realidad aumentada en la educación. Elaboración Propia (2025).

4. DISCUSIÓN

Una vez arrojado los resultados de los análisis e interpretaciones de las tablas estadísticas, las de tendencia central y de Chi-cuadrado proporcionados por la base de datos INEVAL 2023-2024, se visualiza que de los 1070 estudiantes (muestra de la investigación) que pertenecen a instituciones educativas públicas (fiscales y municipales), con una media de 1,35%; no han

alcanzado el nivel de logro requerido por el Currículo Nacional vigente, evidenciando que existe una decadencia en la calidad educativa y en el proceso formativo de los estudiantes, esto puede ser el resultado de la poca capacitación de los docentes frente a la era tecnológica actual que se atraviesa y por la falta de dinamismo en las aulas de clase manteniendo una enseñanza tradicional; en consecuencia, la medida de tendencia central (moda) de la tabla estadística muestra que el nivel de logro de los estudiantes se mantiene en el nivel 1 “Elemental” indicando que los estudiantes no han logrado un desarrollo completo de sus aprendizajes y habilidades dispuestas por el currículo, siendo este el penúltimo nivel de logro alcanzado por los estudiantes, ubicándose así en un nivel de aprendizaje básico.

Las tablas de Chi-Cuadrado que se obtuvo mediante el Software (SPSS), demuestra que existen mejores notas en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes del Subnivel de Básica Media, al igual que los estudiantes que pertenecen a instituciones educativas particulares (privadas) con el valor del 0,000% inferior a 5%, es así como los estudiantes mantienen un aprendizaje significativo debido a diversas estrategias metodológicas y materiales dinámicos que existen en cada institución porque cuentan con un buen presupuesto y buena administración, fortaleciendo así su aprendizaje, gracias al acceso a la tecnología y a espacios adaptados en donde los estudiantes se sienten motivados; manteniendo así un ambiente positivo entre la comunidad educativa, por la capacitación brindada a los educadores ya que saben cómo actuar ante diferentes situaciones escolares, mejorando la comprensión en temas de Ciencias Naturales sin llevar a cabo una enseñanza repetitiva. En este sentido, los docentes deben aprovechar la oportunidad de usar la tecnología e incorporar la RA en su tema de clase, específicamente en los ecosistemas, un tema que llega a ser para muchos estudiantes un tema complicado y aburrido, con ello los docentes lograran captar la atención de los estudiantes a una herramienta transformadora e innovadora.

En la Tabla 6 sobre la Realidad aumentada en la educación se pudo evidenciar la relevancia que tiene la realidad aumentada como una herramienta dentro del área de Ciencias Naturales, identificando que la mayoría de estudiantes poseen conocimientos básicos en esta herramienta con el 89%, mientras que una parte inferior con el 11% carece de establecer una relación con herramientas tecnológicas, también está un 85% de estudiantes que están de acuerdo en aplicar la realidad aumentada en el ámbito educativo para que así mejoren la comprensión de conceptos

científicos en ciertos temas de clase dándole un valor importante a esta herramienta. Es así como al aplicar la realidad aumentada dentro del aula despierta la motivación y el interés de los estudiantes para aprender significativamente especialmente en temas complejos como lo es el de los ecosistemas en donde se necesita de esta herramienta para que sea dinámica y no solo teórica, esto garantizara una participación activa por parte de los estudiantes.

5. CONCLUSIONES

En conclusión, la presente investigación ha logrado analizar como el uso de la realidad aumentada en las clases de Ciencias Naturales puede ayudar a la explicación y comprensión de los temas sobre los ecosistemas, un alto porcentaje correspondiente al 83,4% consideran que la implementación de esta herramienta tecnológica hará que el aprendizaje sea más divertido, permitiendo al estudiante mejorar y avanzar en el nivel de logro que tiene actualmente, considerando que en el nivel de Educación Básica Media se tiene mejores notas en el área de Ciencias Naturales.

Del mismo modo, la realidad aumentada es considerada una herramienta muy útil dentro de la enseñanza-aprendizaje, un porcentaje del 100% consideran que es una idea innovadora la utilización de esta herramienta tecnológica; en ese sentido, estudiantes de colegios particulares obtienen mejores notas dentro del área de Naturales (hipótesis alternativa aceptada) por los recursos tecnológicos que utilizan para su aprendizaje, como lo es la realidad aumentada, siendo una ventaja frente a instituciones públicas que tiene muchas limitaciones en este aspecto.

En base a los promedios de los estudiantes del Subnivel de educación Básica Media en la asignatura de Ciencias Naturales permitió identificar que en instituciones educativas privadas (particulares) se obtuvo mejores promedios de los estudiantes; a comparación de instituciones públicas y mixtas, debido a que en las privadas existe metodologías pedagógicas innovadoras (incluyendo el uso de la tecnología), las cuales promueven el aprendizaje significativo de los estudiantes y un acompañamiento pedagógico capacitado que fomenta el desarrollo crítico.

Por último, las limitaciones que tiene la realidad aumentada dentro de la enseñanza de los ecosistemas se debe a diversos factores, los cuales también afectan en la formación educativa de los estudiantes, la carencia de capacitación docente, el ámbito socioeconómico familiar e

institucional, espacios y herramientas inadecuadas dentro de las instituciones educativas son algunas de las limitaciones que enfrenta la realidad aumentada en el contexto educativo, dichas limitaciones bloquea que el nivel de logro en los estudiantes se pueda elevar, manteniéndolo en un nivel básico, evitando el desarrollo cognitivo máximo de cada uno de los estudiantes.

Contribución de los Autores (CRediT): LDSC: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Administración del proyecto, Redacción-revisión y edición. ADCP: Investigación, Metodología, Visualización, Redacción-borrador original. FDAE: Recursos, Software, Supervisión, Validación.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

REFERENCIAS

- Acosta-Faneite, S. F. (2023). Criterios para la selección de técnicas e instrumentos de recolección de datos en las investigaciones mixtas. *Revista Honoris Causa*, 15(2), 62–83. <https://revista.uny.edu.ve/ojs/index.php/honoris-causa/article/view/303>
- Aguilar-Acevedo, F., Flores-Cruz, J. A., Pacheco-Bautista, D., y Caldera-Miguel, J. (2023). Perspectiva tecno-pedagógica de la realidad aumentada en la educación. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, (90). <https://doi.org/10.33064/iycuua2023904252>
- Aguirre-Herráez, R. G., García-Herrera, D. G., Guevara-Vizcaíno, C. F., y Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Realidad aumentada y educación en el Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(5), 415–438. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i5.1052>
- Benítez-Miranda, R. S., Cevallos Illicachi, J. R., Pilla Zuñiga, W. I., y 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 Multidisciplinaria*, 9(2), 5528-5545. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17311
- Cabrera, L. (2024). *Uso de las TIC, para el proceso de enseñanza de las Ciencias Sociales en el subnivel Medio, en una Institución Educativa de Quito* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana] Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27298>
- Fernández de Silva, M. (2023). La Inteligencia Artificial en Educación. Hacia un Futuro de Aprendizaje Inteligente. *Zenodo*, 2(6), 2-78. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7823874>

Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., y Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163–173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)

Leal-Aragón, L. (2020). Producción de recursos didácticos para el aula de matemáticas de Secundaria con realidad aumentada. *Innovación Educativa*, (30), 185-198. <https://doi.org/10.15304/ie.30.6905>

Luna, U., Ibáñez-Etxeberria, A., y Rivero, P. (2019). El patrimonio aumentado. 8 apps de Realidad Aumentada para la enseñanza-aprendizaje del patrimonio. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. Continuación de la Antigua Revista de Escuelas Normales*, 33(1). <https://recyt.fecyt.es/index.php/RIFOP/article/view/72088>

Martínez-Pérez, S., Fernández-Robles, B., y Barroso-Osuna, J. (2021). La realidad aumentada como recurso para la formación en la educación superior. *Campus Virtuales*, 10(1), 9-19. <http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/644>

Matías-Olabe, J. C., Mendoza-Vivanco, E. D., Robles-Romero, E. O., y Loaiza Sanchez, G. M. (2023). Realidad Aumentada para Fortalecer el Aprendizaje en la Asignatura de Ciencias Naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(5), 7884-7909. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8371

Mayorga, M. y Muñoz, E. (2022). La técnica de datos de panel una guía para su uso e interpretación. *Banco Central de Costa Rica*, 1-18. https://www.academia.edu/1338885/La_t%C3%A9cnica_de_datos_de_panel_Una_gu%C3%ADa_para_su_uso_e_interpretaci%C3%B3n

Mayorga-Ponce, R. B., Monroy-Hernández, A., Hernández-Rubio, J., Roldan-Carpio, A., y Reyes-Torres, S. B. (2021). Programa SPSS. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 10(19), 282–284. <https://doi.org/10.29057/icsa.v10i19.7761>

Mendoza-Fuentes, C. A. (2021). Potenciación de los aprendizajes de las ciencias naturales utilizando la realidad aumentada como estrategia didáctica. *Zona Próxima*, (35), 67-85. <https://doi.org/10.14482/zp.35.371.302>

- Ortiz-Cáceres, L. M. (2022). Ecosistemas: una propuesta de enseñanza desde la teoría de contenidos. *Bio-grafía*. 2102-2111. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/18813>
- Ramos-Galarza, C. A. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1-6. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Rodríguez-Caldera, B. (2021). Realidad Aumentada en Educación Primaria: Revisión sistemática. *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (77), 169–185. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.77.1703>
- Solano-Fernández, E., y Porras-Alfaro, D. (2020). El modelo iterativo e incremental para el desarrollo de la aplicación de realidad aumentada Amón_RA. *Revista Tecnología en Marcha*, 33(8), 165–177. <https://doi.org/10.18845/tm.v33i8.5518>
- Vizcaíno-Zúñiga, P. I., Cedeño-Cedeño, R. J., y Maldonado Palacios, I. A. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(4), 9723-9762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658