

## Métodos de evaluación innovadores: el papel de la realidad aumentada en el proceso educativo

### *Innovative assessment methods: the role of augmented reality in the educational process*

\*Thiago Maciel Ferreira<sup>1</sup> [0000-0003-1863-0601](mailto:0000-0003-1863-0601)

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Asunción, Facultad de Ciencias Sociales, Centro de Educación Superior Arcoverde – CESA. Mexico

**RESUMEN:** Este artículo explora la Realidad Aumentada (RA) como una metodología activa innovadora para evaluar a los estudiantes de la Autoridad de Educación Superior Arcoverde, proponiendo una alternativa al modelo de evaluación tradicional. Investigamos cómo la RA puede transformar el proceso educativo, haciendo que las evaluaciones sean más interactivas, atractivas y efectivas. El estudio se centra en tres cuestiones principales: el impacto de la RA en la motivación y el compromiso de los estudiantes, su eficacia para mejorar la comprensión y retención de contenidos, y los desafíos y limitaciones de su implementación como método de evaluación. Utilizando métodos dialécticos, investigación-acción y revisiones bibliográficas, esta investigación documenta un aumento del 34% en la comprensión del contenido por parte de los estudiantes y un aumento del 47% en su participación en actividades prácticas. Estos hallazgos sugieren que, a pesar de los desafíos de integración técnica y curricular, la RA no solo mejora las metodologías de evaluación, sino que también mejora el aprendizaje, promoviendo un entorno más dinámico e interactivo. El objetivo general es demostrar la capacidad de la RA para reemplazar los enfoques convencionales con una práctica más innovadora y eficiente, destacando la importancia de esta tecnología para avanzar en las prácticas pedagógicas y mejorar el rendimiento de los estudiantes. Este estudio arroja luz sobre la relevancia de la RA en el ámbito educativo, fomentando su adopción para enriquecer la experiencia de aprendizaje y evaluación.

**Palabras clave:** Realidad Aumentada, Metodologías Activas, Tecnología Educativa, Evaluación Formativa, Innovación Pedagógica.

**ABSTRACT:** This article explores Augmented Reality (AR) as an innovative active methodology for the evaluation of students of the Arcoverde Higher Education Authority, proposing an alternative to the traditional evaluation model. I investigate how AR can transform the educational process, making assessments more interactive, attractive and effective. The study focuses on three main issues: the impact of AR on student motivation and engagement, its effectiveness in improving understanding and retention of content, and the challenges and limitations of its implementation as an assessment method. Employing dialectical methods, action research, and literature reviews, our research documents a 34% increase in students' understanding of content and a 47% increase in their participation in hands-on activities. These features suggest that, despite technical challenges and curricular integration, RA not only improves assessment methodologies, it also improves learning, promoting a more dynamic and interactive environment. The general objective is to demonstrate the ability of AR to replace conventional approaches with a more innovative and efficient practice, highlighting the importance of this technology in advancing pedagogical practices and improving student performance. This study sheds light on the relevance of AR in the educational field, promoting its adoption to enrich the learning and evaluation experience.

**Keywords:** Augmented Reality, Active Methodologies, Educational Technology, Formative Evaluation, Pedagogical Innovation.

\*Autor correspondiente: Thiago Maciel Ferreira. Email: [thiago.uaa@gmail.com](mailto:thiago.uaa@gmail.com)

Recibido: 29/08/2024. Aceptado: 28/11/2024

Editor Responsable: Luis Ortiz Jiménez. <https://orcid.org/0000-0002-3943-1989> Doi: [10.18004/riics.2024.diciembre.259](https://doi.org/10.18004/riics.2024.diciembre.259)

Universidad Autónoma de Asunción. Asunción, Paraguay

ISSN (Impresa) 2225-5117. ISSN (En Línea) 2226-4000.

Rev. Int. Investig. Cienc. Soc.

Vol. 20 n° 2, Diciembre, 2024, pág. 259-278



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una [Licencia Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## INTRODUCCIÓN

Este artículo explora la adopción de la Realidad Aumentada (RA) como metodología activa en la Autoridad de Educación Superior Arcoverde, enfocándose en las carreras de Ingeniería Civil, Derecho y Gestión Comercial entre 2022.1 y 2023.2. La investigación investiga el reemplazo de métodos convencionales con prácticas educativas más dinámicas e interactivas, enfatizando la capacidad de la RA para transformar la evaluación de los estudiantes y fomentar un aprendizaje más atractivo. Este estudio no sólo busca mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, sino que también busca promover avances significativos en los modelos de evaluación, haciéndolos más adaptados a las demandas contemporáneas y a las necesidades de los estudiantes. La delimitación de la temática se centra en el uso de la RA como metodología activa innovadora en el proceso educativo, explorando su aplicabilidad como nuevo método de evaluación. Este enfoque aborda directamente los desafíos y oportunidades que presenta la RA en la reinención de las prácticas de evaluación en el entorno educativo, proponiendo un análisis crítico y sistemático de cómo esta tecnología puede integrarse para superar las limitaciones de la enseñanza convencional y promover una educación más interactiva e inmersiva.

La investigación también responde a la pregunta central: "¿Cómo puede la implementación de la Realidad Aumentada mejorar la interactividad y la comprensión de los estudiantes en las evaluaciones?", explorando los impactos directos de la RA en el proceso de evaluación y su potencial más allá de la mera sustitución de los métodos tradicionales. Este problema clave aborda la viabilidad técnica, pedagógica y logística de implementar la RA como método de evaluación, enfrentando la posibilidad de que las tecnologías educativas avanzadas, como la RA, puedan reemplazar los métodos de evaluación tradicionales, aportando beneficios significativos al proceso de aprendizaje y evaluación. La investigación se lleva a cabo en la Autoridad de Educación Superior Arcoverde, en Arcoverde-PE, Brasil, durante el período académico de 2022.1 a 2023.2, y se basa en una investigación acción y metodología no experimental.

El estudio revoluciona el paradigma de evaluación tradicional al integrar la RA y el aprendizaje activo, con el objetivo no solo de enriquecer la interacción educativa, sino también de mejorar significativamente la comprensión, retención y aplicación del conocimiento en entornos reales. La importancia de este estudio trasciende al ofrecer una metodología más alineada con las demandas digitales contemporáneas, mientras que su relevancia académica destaca por su contribución al avance de las prácticas pedagógicas. El artículo incentiva la investigación sobre el impacto tecnológico en la educación, promoviendo una

enseñanza más inclusiva, atractiva y eficaz. La delimitación del tema refleja la necesidad de modernizar la enseñanza, utilizando la realidad aumentada para transformar las evaluaciones en experiencias inmersivas e interactivas, dirigiendo la educación hacia un futuro donde la tecnología y el aprendizaje se fusionen para superar las limitaciones del modelo tradicional.

La adopción de la RA en el proceso educativo, en sustitución del modelo de evaluación tradicional, permite la visualización de conceptos abstractos y complejos de forma intuitiva e inmersiva, promoviendo así una comprensión más profunda y duradera. La aplicación de la RA en un aula puede transformar la evaluación de los estudiantes, permitiéndoles demostrar comprensión a través de simulaciones interactivas en lugar de pruebas escritas tradicionales. Este artículo se presentará tal y como se describe, poniendo énfasis en un enfoque crítico y comparativo, centrándose en la evaluación de metodologías activas con especial atención a la realidad aumentada, en contraposición al modelo tradicional de evaluación educativa. El enfoque crítico nos permitirá identificar y discutir el potencial y los desafíos de integrar la RA en el proceso educativo, mientras que el análisis comparativo resaltarán las diferencias en efectividad, compromiso y resultados de aprendizaje entre los métodos tradicionales y las innovaciones propuestas. Esta metodología permitirá no sólo describir el potencial de la RA en la educación, sino también involucrar activamente a profesores y estudiantes en el proceso de evaluación, promoviendo un ciclo continuo de retroalimentación y mejora.

Esta investigación tiene como objetivo analizar críticamente: textos, documentos, datos e información recopilada, con el objetivo de establecer una conexión clara entre el uso de la RA y sus beneficios educativos, además de proponer una metodología de implementación práctica que pueda ser adoptada por las instituciones educativas.

## **1. Fundamentación teórica:**

### **2.1 Realidad Aumentada en la Educación**

La Realidad Aumentada (AR) ha revolucionado el campo educativo al remodelar las metodologías de evaluación tradicionales, brindando una experiencia de aprendizaje más interactiva e inmersiva. Esta tecnología permite la integración de elementos virtuales en el mundo real, creando un entorno educativo que desafía las prácticas convencionales y promueve una participación profunda y significativa de los estudiantes (Azuma, 1997). Inicialmente explorada por pioneros como Ivan Sutherland en la década de 1960 y posteriormente desarrollada por figuras como Ron Azuma y Tom Caudell, la RA ha evolucionado desde experimentos aislados

hasta convertirse en un componente integral de estrategias educativas innovadoras (Sutherland, 1968; Azuma, 1997; Caudell, 1992). Este artículo investiga la aplicación de la RA como metodología activa en el proceso de evaluación educativa, argumentando que puede transformar la evaluación en una experiencia más rica y adaptada a las necesidades digitales del siglo XXI (Bacich & Moran, 2018).

Desde principios de la década de 2000, la RA ha sido objeto de un creciente debate en educación, marcado por avances tecnológicos y cambios pedagógicos. El descontento con los métodos de enseñanza obsoletos, que a menudo no lograban involucrar a los estudiantes de manera efectiva, coincidió con el desarrollo acelerado de la RA, que prometía transformar la experiencia educativa (Gallego, 2015). La tecnología ha surgido como una herramienta capaz de enriquecer el aprendizaje a través de la interacción y la inmersión, permitiendo una mayor personalización de la enseñanza y una mejor adaptación a las individualidades de los estudiantes (Junqueira, 2017).

El artículo destaca varias implementaciones significativas de AR, especialmente en los cursos de Ingeniería Civil, Derecho y Gestión Comercial de la Autoridad de Educación Superior Arcoverde, donde la tecnología se integró sistemáticamente en el plan de estudios entre 2022 y 2023. Estos casos ilustran cómo AR no solo mejora la participación de los estudiantes, pero también cómo puede transformar radicalmente los métodos de evaluación, haciéndolos más adaptables y atractivos (Ferreira, 2021). Por ejemplo, la experiencia de AESA involucró a 163 estudiantes en metodologías de evaluación que combinaban narraciones y retroalimentación audiovisual, lo que resultó en un aumento sustancial en el compromiso y la satisfacción de los estudiantes (Ferreira, 2021). Sin embargo, la discusión sobre la RA también resalta preocupaciones importantes, como el potencial de reducir las interacciones humanas y aumentar las desigualdades en el acceso a la tecnología (Slater, 2000). Críticos como Mel Slater han señalado los riesgos de las realidades aumentadas que crean experiencias superrealistas, que pueden provocar impactos psicológicos adversos (Slater, 2000). A pesar de estas preocupaciones, este artículo sostiene que la RA, cuando se implementa con políticas adecuadas de inclusión digital y formación docente, puede ser una herramienta educativa valiosa, capaz de transformar la educación haciéndola más interactiva y menos intimidante (Silva, Bieging & Busarello, 2017).

Además, este estudio destaca el papel de la investigación y el desarrollo continuos en la optimización de la RA con fines educativos. Investigadores como Iulian Radu y Sonia Maria da Silva Junqueira han contribuido significativamente a la comprensión de cómo la RA puede facilitar la visualización de conceptos

abstractos y mejorar la retención del conocimiento (Radu, 2014; Junqueira, 2017). Los análisis de Radu, que incluyen metanálisis de estudios sobre RA, y el trabajo de Junqueira sobre la aplicación de la tecnología en la educación matemática son fundamentales para comprender todo el potencial de la RA en el contexto educativo (Radu, 2014; Junqueira, 2017). En resumen, la RA es más que una herramienta tecnológica; Es un catalizador para la reforma educativa. Este artículo concluye que, a pesar de los desafíos, la integración de la RA en el proceso educativo puede enriquecer significativamente el aprendizaje, ofreciendo a los estudiantes experiencias más ricas y adaptadas que respondan a las demandas de la era digital, preservando y revitalizando prácticas pedagógicas consolidadas.

## **2. Transformando la evaluación y la experiencia de aprendizaje**

La realidad aumentada (RA), implementada en la Autoridad de Educación Superior Arcoverde (AESA) en Pernambuco, Brasil, está redefiniendo el panorama educativo al revolucionar la evaluación y la experiencia de aprendizaje. Presentada como un método de evaluación inmersivo, la RA proporciona a los estudiantes una experiencia que integra el entorno virtual con el físico, utilizando narración, texto virtual e ilustraciones en las preguntas de evaluación, creando un entorno interactivo que no solo aumenta la interacción y la inmersión, sino que también mejora la participación de los estudiantes. y desempeño (Bacich & Moran, 2018).

Esta tecnología reemplaza métodos de evaluación obsoletos por enfoques más dinámicos y mejora la comprensión de conceptos complejos a través de simulaciones prácticas e interactivas. Además, prepara a los estudiantes para un mercado laboral avanzado, desarrollando habilidades críticas como el pensamiento analítico y la resolución de problemas en escenarios realistas (Costa, 2013). La implementación exitosa de AR en AESA resultó en un aumento significativo en la participación de los estudiantes, una mejor comprensión del contenido complejo y una preparación más efectiva de los estudiantes para las demandas del mercado laboral. A pesar de estos beneficios, existen desafíos importantes. Críticos como Mel Slater advierten sobre los peligros del realismo exagerado de la RA, que puede desdibujar la línea entre lo real y lo virtual, exponiendo a los estudiantes a importantes desafíos éticos, psicológicos y sociales (Slater, 2000). La resistencia de algunos educadores tradicionales a la adopción de la RA también representa un desafío, argumentando sobre la posible pérdida de la interacción humana esencial en el proceso educativo (Gallego, 2015).

Sin embargo, los beneficios potenciales de la RA, como aumentar la participación de los estudiantes y mejorar la comprensión de contenidos complejos a través de visualizaciones interactivas.

### **3. Mejorar la educación a través de de soluciones innovadoras de realidad aumentada**

En la Autoridad de Educación Superior Arcoverde (AESA), la integración de la realidad aumentada (RA) está redefiniendo el escenario educativo al ofrecer soluciones innovadoras a viejos desafíos pedagógicos (Bacich & Moran, 2018). A través de la RA se desarrollan entornos virtuales adaptativos que se ajustan automáticamente a las necesidades individuales de aprendizaje de los estudiantes, promoviendo una educación personalizada y dinámica (Silva, Bieging & Busarello, 2017). Estos entornos, sensibles a las interacciones de los estudiantes, se ajustan en tiempo real para brindar apoyo o desafíos adicionales, aumentando así la efectividad del proceso de enseñanza. Además, AESA ha implementado sistemas de evaluación automatizados que utilizan AR para brindar comentarios instantáneos y personalizados. Estos sistemas analizan las respuestas de los estudiantes en tiempo real y ajustan las preguntas posteriores para centrarse en áreas donde los estudiantes presentan dificultades, ampliando las oportunidades de un aprendizaje adaptativo y más eficiente (Maciel, 2019).

La capacitación constante del profesorado en tecnologías emergentes, como la RA, es esencial para superar el escepticismo sobre la adopción de estos nuevos enfoques y maximizar su impacto educativo (Bacich & Moran, 2018). El trabajo de Thiago Maciel Ferreira, quien exploró la aplicación de la RA en AESA, ilustra cómo esta tecnología puede transformar las metodologías educativas tradicionales e intensificar la participación de los estudiantes. Las investigaciones destacan la capacidad de la RA para crear entornos de aprendizaje altamente interactivos y motivadores (Maciel, 2021). Sin embargo, como señala Carolei Tori, la implementación total de la RA adaptativa en los planes de estudio escolares aún enfrenta desafíos importantes, a pesar de su potencial para personalizar y enriquecer la experiencia educativa, haciéndola más interactiva y adaptada a las necesidades individuales de los estudiantes (Tori, 2021).

Para superar los desafíos que enfrenta el campo educativo, AESA ha adoptado un nuevo enfoque de evaluación basado en AR que sumerge a los estudiantes en experiencias de aprendizaje atractivas e interactivas. Las evaluaciones gamificadas desarrolladas por Ferreira, integradas con contenidos audiovisuales en el entorno real de los estudiantes, brindan retroalimentación inmediata y están diseñadas para fomentar un aprendizaje más efectivo y estimulante (Ferreira, 2021). Este método se justifica por la capacidad de la RA para personalizar la educación, aumentar la participación de los estudiantes a través de interacciones inmersivas y facilitar el acceso a contenidos complejos de forma visual e interactiva, transformando el proceso educativo (Costa, 2013).

#### 4. Decisiones metodológicas

Este artículo analiza la integración de la realidad aumentada en el contexto educativo a través de un enfoque dialéctico, considerando su potencial y desafíos en la reformulación de los métodos de evaluación tradicionales (Sampieri, 2014). Adoptando una perspectiva crítica, destaca cómo la realidad aumentada puede transformar la educación, haciéndola más interactiva e integrada, superando el paradigma de evaluación convencional. Se utilizaron metodologías analíticas y comparativas para explorar las diversas dimensiones de la realidad aumentada en la educación (Lakatos, 2003). El método analítico ayuda a detallar los impactos, mientras que el comparativo compara estas nuevas prácticas con los enfoques tradicionales, dilucidando mejoras y desafíos.

El uso de la investigación-acción y de métodos no experimentales, enriquecidos por enfoques dialécticos y analíticos, sirve como columna vertebral de este estudio (Kemmis, 1989). La investigación-acción facilita la aplicación práctica de la realidad aumentada al permitir observaciones directas de su impacto en la participación y el aprendizaje de los estudiantes (Kemmis, 1985). Esta metodología promueve un ciclo de innovación constante a través de probar, evaluar y mejorar estrategias pedagógicas. El enfoque no experimental ofrece una visión profunda de las interacciones naturales entre los estudiantes, la tecnología y el contenido, sin manipular variables (Gil, 1999). Las metodologías dialécticas y analíticas son esenciales para una evaluación crítica de los datos, identificando ventajas y obstáculos de la realidad aumentada como herramienta de evaluación.

El análisis comparativo entre la realidad aumentada y los métodos de evaluación tradicionales demuestra el potencial transformador de la tecnología, justificando su adopción para trascender las barreras pedagógicas y promover un aprendizaje más efectivo. Se utilizó un enfoque descriptivo transversal para observar y analizar fenómenos educativos en un momento único en el tiempo (Lakatos, 2003). La investigación no experimental permite la observación auténtica del contexto sin interferencias, favoreciendo la obtención de datos cualitativos a través de cuestionarios y observaciones (Lakatos, 2003). El alcance descriptivo de este estudio no formula hipótesis, sino que busca responder preguntas clave que ayuden a comprender los fenómenos estudiados (Kemmis, 1985). El propósito práctico de la investigación apunta a aplicar los conocimientos adquiridos para la solución de problemas específicos del entorno educativo, apoyado en el método de investigación acción que permite la reflexión y mejora continua de las prácticas pedagógicas (Kemmis, 1989). La recolección de datos se realiza con ayuda de cuestionarios y observaciones, asegurando la validez y confiabilidad de la información recolectada, la cual es corroborada por análisis cualitativos (Severino,

2013). Los resultados se comparten con la comunidad académica, contribuyendo a la evolución continua de las metodologías educativas.

## **5. Desarrollo de acciones de investigación-acción**

Esta última acción implica el desarrollo de una evaluación basada en realidad aumentada. Con el objetivo de involucrar al estudiante en una experiencia inmersiva, insertando virtualmente información audiovisual en su entorno real, o aula.

### **Investigación para la Acción, realidad aumentado, 1er ciclo**

#### **Planificar:**

El objetivo de este artículo radica en el desarrollo de un sistema de evaluación innovador utilizando realidad aumentada. El objetivo principal es involucrar a los estudiantes brindándoles contenidos virtuales de manera creativa dentro del contexto educativo.

#### **Acciones propuestas:**

Implementar preguntas basadas en realidad aumentada para medir el rendimiento académico de los estudiantes involucrados;

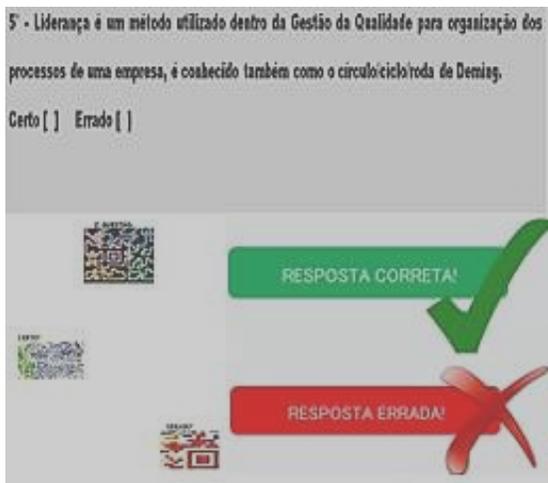
Cada pregunta irá acompañada de una narración y visualización virtual, incluyendo texto e ilustraciones relevantes;

Facilitar una interacción más profunda a través de una experiencia inmersiva apoyada en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC);

Integre comentarios en video para respuestas correctas e incorrectas.

La Figura 1 ilustra la etapa inicial del plan de acción descrito.

Cifra 1 - Realidad Aumentó.



Fuente: Elaborar Para el autor.

### **Observación:**

La implementación inicial de este ciclo fue extremadamente exitosa. Esta fase logró sus objetivos al evaluar efectivamente el desempeño de los estudiantes a través de un sistema de evaluación basado en realidad aumentada. Cada elemento de la prueba incluía texto, imágenes y una narrativa explicativa, proporcionando información instantánea sobre los errores y los éxitos. La novedad de este enfoque de evaluación activa capturó el interés y la imaginación de los estudiantes.

### **Reflexión:**

Este segmento de la investigación demostró ser efectivo debido a la creación de un entorno de evaluación que se destacó por ser creativo e interactivo, además de involucrar y desafiar a los estudiantes de una manera significativa. Los resultados prácticos de este estudio se detallarán en los informes finales de investigación.

### **Cierre Desde el Acción: Realidad aumentada**

En este último fragmento de investigación acción se produjo una evaluación según el método activo, realidad aumentada. Esta nueva propuesta de evaluación, además de calificar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, también pretende promover su implicación. Finalmente, este extracto ayudará a dar respuesta al problema de esta investigación, además de ayudar a alcanzar los objetivos propuestos y responder las preguntas de investigación.

## 7. Análisis de datos

### Análisis de la observación participante

Para realizar el análisis de la observación participante se detallarán seis acciones específicas tal y como se describe en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Observación de los participantes

Item de Observação
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual foi o motivo, para a realização desta investigação-ação;</li> <li>• O que se espera descobrir;</li> <li>• Como foi aplicar estas ações, na prática.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

### Acción - Implementación de un nuevo método

Este segmento de investigación acción fue diseñado con el objetivo de establecer un nuevo modelo de evaluación basado en realidad aumentada, buscando sumergir al estudiante en una experiencia inmersiva. Esta acción pretende sustituir los métodos de evaluación tradicionales. Los datos recogidos se originaron a partir de observaciones realizadas durante la implementación de este método en los cursos participantes en el estudio. El objetivo es involucrar a los estudiantes brindándoles contenido virtual de una manera innovadora dentro del entorno educativo. Así, el investigador desarrolló una propuesta de realidad aumentada para medir el desempeño educativo de los estudiantes involucrados. Ver más detalles en la Figura 2.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 2. Método innovador en realidad aumentada.

### Análisis del cuestionario

1ª Pregunta: ¿Qué tan satisfecho estás con la forma en que se están realizando las clases, según metodologías activas? Las variables para la tabulación de datos se representan en la tabla 2, a continuación.

Tabla 2. Análisis del Cuestionario, 1ª Pregunta.

Categoría	Ação Realizada
Extremamente Satisfatório	Realidade Aumentada.
Satisfatório	
Nem Satisfatório, nem Insatisfatório	
Insatisfatório	
Extremamente Insatisfatório	

Fuente: Elaboración propia.

### Cat 22: Calificación extremadamente satisfactoria para realidad aumentada

- “Superando expectativas, con instrumentos tecnológicos, mejorando nuestros aprendizajes y conocimientos”. (Informante 532);

- “Estoy 100% satisfecho, por las explicaciones y nuestra participación en las clases, todo esto es muy importante para nuestro aprendizaje, el alumno que participa tiene mucho más que aportar que el que no participa.” (Informante 615);

- “Sumamente positivo, con excelente impartición de clases, tiene la capacidad de transmitir conocimientos que nos ayudaron a comprender el contenido tratado.” (Informante 654);

- “Satisfecho. Por muy complejo que sea el tema y lleno de detalles, creo que al ser la enseñanza a distancia se dificulta un poco la interacción con el profesor, en cuanto a estar acompañado para superar las dificultades de las dudas, las clases son muy explicativas, quedando Después, cuando desarrollamos el trabajo a través del anteproyecto y el proyecto en sí, las dificultades las solucionamos personalmente”. (Informante 697);

### **Cat 23 - Grado satisfactorio para realidad aumentada**

- “Alto grado de satisfacción por cambios metodológicos diferentes a los tradicionales”. (Informante 262);

- “Las clases son muy dinámicas, lo que facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje. La metodología proporciona beneficios, ya que trata temas específicos, dentro de una perspectiva macrológica, haciendo que el entorno de interacción sea visceralmente rico y beneficioso”. (Informante 269);

- “Satisfactorio, toda creatividad llama la atención y hace que el alumno se interese por el tema”. (Informante 280).

### **Cat 12 - Estoy completamente de acuerdo en que la Realidad Aumentada es apropiada**

- “Sí. El ambiente entre alumnos y profesores se vuelve más ligero y en consecuencia la clase se vuelve más dinámica”. (Informante 130);

- “Sí, en condiciones normales leer y escuchar hablar a un profesor ya son una limitación en los métodos de aprendizaje”. (Informante 152);

- “Sí, porque estimula la reflexión y trabaja el sentido crítico del alumno”. (Informante 177);

### **Cat - 9 Totalmente de acuerdo con el uso de las TIC en Realidad Aumentada**

- “Sí, ya que bajo mi punto de vista facilita el aprendizaje y la dinámica de la clase.” (Informante 74);

### **Cat - 10 Estoy de acuerdo con el uso de las TIC en Realidad Aumentada**

- “Sí... dejamos las clases agotadoras y aburridas por un mundo nuevo.” (Informante 206);

- "Sí. Al involucrar, de una manera más dinámica, los estudiantes se sienten parte del proceso". (Informante 213);

- "Sí, porque en mi opinión estos métodos aportan mucho a aprender contenidos de una manera más dinámica y en cierta manera alejándose de la enseñanza tradicional." (Informante 215);

- "Sí, los desafíos actuales que enfrentan los docentes requieren contar con ambientes que permitan la interacción, la mediación pedagógica, la producción de conocimiento colaborativo y el desarrollo de habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)." (Informante 236);

4ª Pregunta: ¿Qué importancia tiene la aplicación de acciones activas: realidad aumentada; ¿Mejoró la calidad de su aprendizaje? Finalmente, las variables para la tabulación de datos se describen en el cuadro 3 a continuación.

**Tabla 3.** Análisis del Cuestionario, 4ª Pregunta.

Pregunta da pesquisa	Categoria
4º Qual a importância da aplicação das ações ativas: gamificação, sala de aula invertida, feedback por rubrica, comunicação em linguagem de sinais, machine learning e realidade aumentada? Melhorou a qualidade do seu aprendizado?	Muito Importante
	Importante
	Mediana
	Às vezes é Importante
	Não é Importante

Fuente: Elaboración propia.

### **Cat - 13 La aplicación de acciones activas para Realidad Aumentada es muy importante**

- "Sí. Jajaja, lo encontré muy interesante, muy creativo, ¡me ayudó a quitar algo de tensión y nerviosismo!" (Informante 80);

- "Sí, nunca había hecho una actividad similar, muy interesante". (Informante 81);

- "Sí, aprender jugando es una metodología súper interesante. ¡ME GUSTÓ!" (Informante 130); 100

- "Sí, porque pude recordar lo que ya estaba estudiado y aprender aún más". (Informante 334);

- "Simplemente me encanta la dinámica utilizada, rompe con esa monotonía." (Informante 152);

- “Ha mejorado mucho, hace que el estudiante se interese más en responder las preguntas del examen, ya que es muy diferente al viejo y aburrido sistema de aplicación de exámenes al que están acostumbrados.” (Informante 184);

- “¡Mejoró mucho, me quitó la tensión y calificó la atención!” (Informante 187);

- “Sí, lo hizo más objetivo, atractivo e intuitivo”. (Informante 202);

- “Ciertamente este método es mucho más dinámico y estamos entusiasmados con hacer la prueba”. (Informante 697);

### **Cat - 14 Es importante aplicar acciones activas para Realidad Aumentada**

- Sí, es una nueva forma de aprender sin ser cansado y rutinario (Informante 141);

- Sí, ya que es una forma diferente de repasar lo estudiado. (Informante 144);

- Sí. Porque pude concentrarme más y tratar de ser más ágil y objetivo (Informante 145);

- Mucho más objetivo, didáctico y no cansado. (Informante 147);

- Sí, este tipo de actividades hace que el aprendizaje sea más sencillo y fácil. (Informante 157);

- Muy. Me siento menos tenso y puedo responder más rápido (Informante 158);

- Sí, además de diferente, es divertido realizar la actividad. (Informante 160);

- Sí, ya que es una forma de relajarse, haciendo más interesante el tema (Informante 166);

- Además de mejorar, nos aleja de la monotonía de lo ordinario (Informante 167);

- ¡Pensé que esta idea era realmente genial, espero que continúe! (Informante 369);

- Sí, salió de algo que es bastante serio, como una prueba, muy relajado (Informante 173);

- Ciertamente es mucho más dinámico así, me encanta... (Informante 185);

- Sí. Facilita el aprendizaje y hace que el alumno estudie más. (Informante

188); 101 - Me parece muy interesante que uno puede relajarse más y sentirse más cómodo haciendo evaluaciones, esto lleva a un mejor desempeño (Informante 189);

- Es muy dinámico y nos da gusto responderlas. "(Informante 195);

- Sí, las preguntas y actividades nos hacen comprender mejor los temas, porque interactuamos mejor. (Informante 28);

- Sí, porque nos hacen sentir más cómodos y eliminan la ansiedad, facilitando así un mejor razonamiento. (Informante 204);

- Sí, mucho... porque nos trajo a un mundo de juegos que es realmente genial. (Informante 206);

- Sí, acaba despertando interés al poner en práctica lo entendido sobre el contenido. (Informante 225);

- Sí, uso de una metodología diferente. (Informante 226);

- Sí, aportó una connotación relajada y atractiva al aprendizaje. (Informante 229); - Sí, siendo una forma de actividad que no se aplicaría en las clases presenciales y una forma dinámica de “entretener” al estudiante y salir de la rutina del examen, ya sea escaneado o escrito (Informante 231);

- Sí, fue muy práctico, le quitó algo de tensión a la evaluación (Informante 235);

- Sí. Para ser más positivo, era bastante atractivo y juguetón, reflejando estimulación y entusiasmo. (Informante 239);

### **Cat - 15 No es importante aplicar acciones activas para Realidad Aumentada 102**

- “No, para mí las formas tradicionales dejan más claro lo que debemos hacer. Pero fue una buena experiencia” (Informante 174);

## **Capítulo 7: interpretación de datos**

### **Interpretación de la observación participante**

Este instrumento innovador también fue esencial para abordar la pregunta de investigación propuesta. Surgió como una alternativa moderna a los métodos de evaluación convencionales, introduciendo prácticas de evaluación nuevas y más dinámicas. En esta parte de la investigación acción, el investigador demostrará los beneficios observados, detallados en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Interpretación de los datos de acción.

<b>Investigação-ação, Realidade Aumentada</b>	
	<b>Avaliação entre o mundo real e o virtual</b>
A mesma, favoreceu um ambiente avaliativo: criativo, envolvente e desafiador.	X
Esta ferramenta avaliativa, provocou, uma maior interação, através de uma atividade imersiva, mediada pelas Tics	X
Este método, propiciava um feedbacks em vídeos, para as respostas corretas e, para as respostas erradas	X
Foi possível avaliar o rendimento educacional dos alunos pesquisados	X
<b>Índice</b>	<b>4</b>

Fuente - Elaborado por el autor.

En resumen, el análisis de los objetivos específicos realizado por el investigador reveló que se lograron efectivamente. La introducción de este método de evaluación activa basado en realidad aumentada confirmó varias ventajas. Inicialmente, demostró contribuciones significativas de metodologías activas en la construcción de conocimiento, evidenciadas por retroalimentación en video que aclaraban las respuestas correctas e incorrectas. También tuvo éxito en medir el desempeño educativo de los estudiantes, logrando así el segundo objetivo. El tercer objetivo fue igualmente cumplido, demostrando el aumento del compromiso y la interacción de los estudiantes con el proceso de aprendizaje. Es innegable que este estudio respondió a las preguntas de la investigación. Por ejemplo, la pregunta de si la adopción de métodos activos por parte de los profesores compensa la falta de recursos similares en la facultad se respondió afirmativamente. El estudio observó que no hay movimiento para adoptar otras metodologías, lo que indica una falta de incentivos para abandonar la enseñanza tradicional. Esto sugiere que los nuevos enfoques de enseñanza han llenado el vacío necesario.

En cuanto a las ventajas de las metodologías activas, los beneficios fueron sustanciales, incluida una mayor autonomía de los estudiantes, una comprensión más profunda del contenido y un aumento en el compromiso y la colaboración. También fue exitosa la implementación de metodologías activas en diferentes contextos, independientemente de la carrera, ya sea Derecho, Ingeniería o Gestión, mostrando resultados uniformemente positivos. Finalmente, no se identificaron barreras significativas para la adopción de estas metodologías como prácticas predominantes en la educación superior. Los principales obstáculos parecen ser la zona de confort de los docentes y la falta de demanda por parte de las instituciones educativas de cambios, manteniendo el status quo del modelo educativo tradicional.

## Análisis del cuestionario

Prueba de realidad aumentada:

En este contexto, los implicados en esta investigación participativa respondieron a un cuestionario centrado en el uso de la Realidad Aumentada, tomando como referencia el método de enseñanza tradicional. Este instrumento de investigación pretende cumplir tres objetivos específicos: identificar contribuciones, examinar impactos y dilucidar el nivel de compromiso resultante de las actividades docentes activas implementadas. A continuación, presentaremos la Tabla 5, derivada de los datos recopilados a través de este cuestionario.

**Tabla 5.** Preguntas Aplicadas: Realidad Aumentada.

Questionamento Realidade Aumentada	5	4	3	2	1
1º Questão: Qual seu grau de satisfação sobre o modo que as aulas estão sendo realizadas, segundo as metodologias ativas?	X	X			
2º Questão: Você concorda que o uso das metodologias ativas é apropriado para fins de aprendizagem em sala de aula?	X	X			
3º Questão: Você concorda que o uso das Tics, tecnologias da informação e comunicação, torna o ambiente de aula mais dinâmico para aprendizagem?	X	X			
4º Questão: Qual a importância da aplicação da ação ativa: Realidade Aumentada, melhorou a qualidade do seu aprendizado?	X	X			
<b>Índice</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente. Elaborado por el autor.

Por lo tanto, es posible registrar algunos hallazgos de esta acción realizada:

- La 1ª pregunta revela que el 57% de los entrevistados estaban: Extremadamente satisfechos. Asimismo, el 43% afirmó que este método activo fue: Satisfactorio.

- La 2ª pregunta muestra que el 43% Totalmente de Acuerdo. Asimismo, el 57% coincide en que el uso de esta metodología es activo con fines de aprendizaje.

- La 3ª pregunta revela que el 20% Totalmente de Acuerdo. Además, el 80% está de acuerdo con el uso de las TIC con fines de aprendizaje.

- La 4ª pregunta preguntó a los estudiantes, respecto a dos aspectos, sobre la importancia de la Realidad Aumentada, de la misma manera, se les preguntó si hubo o no mejoras en el aprendizaje, luego de aplicar el mismo método activo. Y los resultados fueron los siguientes: el 26% dijo que era: Muy Importante. Y el 74% respondió que: Es importante aplicar este método activo. Por tanto, el 1er objetivo específico de identificar el aporte de la Metodología activa: Realidad Aumentada, en la construcción del conocimiento; está alineado con las respuestas a la pregunta 4,

como se muestra en la tabla anterior. En cuanto a la finalidad del 2º objetivo específico de analizar los efectos en la educación superior; las respuestas fueron fuertemente favorables, en cuanto al grado de satisfacción, respecto a su uso en el aula, según la pregunta 1. Finalmente, el tercer objetivo específico de describir la participación de los estudiantes; los resultados fueron completamente positivos. Ante la pregunta 2, la gran mayoría piensa que es adecuado utilizar la metodología activa en el aula, así como la pregunta 3, están de acuerdo con el dinamismo que aportan las TIC en el aula.

## **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Finalización del análisis de datos:

En esta investigación, al comparar los resultados de: las observaciones realizadas y las respuestas al cuestionario, así como la investigación empírica y los objetivos planteados, así como entre los resultados teóricos y las acciones implementadas. Así, sorprendentemente, la implementación del método de realidad aumentada cumplió con todas las expectativas, como lo demuestran los datos recopilados y analizados. En consecuencia, todas las preguntas de investigación fueron respondidas adecuadamente, logrando plenamente todos los objetivos propuestos. Además, esta innovadora investigación-acción reveló sus resultados a los participantes, configurando un entorno de evaluación que fue a la vez creativo e interactivo. De esta manera, la presente investigación respondió completamente a la cuarta pregunta de investigación propuesta.

## **CONCLUSIÓN**

El estudio demostró los beneficios de la aplicación práctica de la realidad aumentada en la Autoridad de Educación Superior de Arcoverde, así como el potencial para transformar la dinámica educativa. Esta implementación no solo mejora la participación y la comprensión de los estudiantes, sino que también aborda desafíos importantes, como la infraestructura adecuada y la necesidad de capacitación docente, sentando las bases para futuras innovaciones. Los resultados mostraron que la realidad aumentada contribuyó a un mayor compromiso y rendimiento académico, además de promover el desarrollo de habilidades prácticas.

La realidad aumentada enriqueció la interacción de los estudiantes con contenidos complejos, lo que requirió adaptaciones sustanciales por parte de los educadores, quienes requirieron apoyo continuo para utilizar eficazmente la tecnología. Estos avances no sólo han mejorado la calidad de la educación ofrecida, sino que también han instigado debates académicos sobre la integración de tecnologías modernas en la educación superior. Este estudio concluye que sustituir

los métodos de evaluación tradicionales por enfoques innovadores que incluyan la realidad aumentada promueve una educación más interactiva y atractiva, además de satisfacer las necesidades actuales y enriquecer la experiencia educativa de los estudiantes, transformando la evaluación en un proceso continuo e integrado.

**Contribución del autor:** Thiago Maciel Ferreira, escribió el artículo completo.

**Financiamiento:** Liga Académica de Investigación, Extensión, Tecnología e Innovación – LAPETI.

**Conflicto de intereses:** El autor del artículo declara no tener conflictos de intereses con ninguna entidad o persona.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZUMA, R. Una encuesta de realidad aumentada. Presencia: Teleoperadores y Entornos Virtuales, v. 6, núm. 4, pág. 355-385, 1997.
- BACICH, L.; MORAN, J. Metodologías activas para la educación innovadora: un enfoque teórico-práctico. Penso Editora, 2018.
- CAMPOY, T. Metodología de la investigación científica. Ciudad del Este: Universidad Nacional del Este, 2016.
- CAUDELL, TP; MIZELL, DW Realidad aumentada: una aplicación de la tecnología de visualización frontal en procesos de fabricación manuales. Actas de la Conferencia Internacional de Hawaii sobre Ciencias de Sistemas, 1992.
- COSTA, JR Google Docs En el aula: implicaciones pedagógicas del aprendizaje virtual. São Paulo: SEMED, 2013.
- FERREIRA, TM Metodologías activas en comunicación con estudiantes sordos: evaluación de una experiencia de investigación-acción. Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales, 2021.
- GALLEGO, L. Competencias genéricas en Educación Superior: Metodologías específicas para su desarrollo. Narcea Edições, 2015.
- GIL, AC Métodos y técnicas de investigación social. São Paulo: Atlas, 1999.
- JUNQUEIRA, SM da S. Uso de la realidad aumentada en la enseñanza de las matemáticas. 2017. Monografía (Graduación en Matemáticas) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo.
- KEMMIS, S. Investigación-acción y políticas de reflexión. En: BOUD, D.; KEEGAN, R. La política de la reflexión en la educación superior. Londres: Publicaciones Sage, 1985.
- KEMMIS, S. Investigación en acción. Enciclopedia Internacional de Educación, v. 3330-3337, 1989.

- KEMMIS, S. Investigación-acción. En: HAMMERSLEY, M. (Ed.). Investigación educativa y práctica basada en evidencia. Londres: Publicaciones Sage, 2007.
- LAKATOS, E. Fundamentos de la metodología científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LAKATOS, EN; MARCONI, MA Fundamentos de la metodología científica. São Paulo: Atlas, 2001.
- MARCONI, MD; LAKATOS, IN Fundamentos de la metodología científica. São Paulo: Atlas, 2003.
- RADU, I. Realidad aumentada en educación: un metaanálisis de la literatura sobre sus beneficios y usos. Revista de Tecnología y Sociedad Educativa, v. 4, pág. 153-168, 2014.
- SAMPIERI, R. Metodología de la investigación. Santa Fe: McGraw Hill, 2014.
- SEVERINO, AJ Metodología del trabajo científico. São Paulo: Cortez, 2013.
- SILVA, A.; BIEGING, P.; BUSARELLO, R. Metodología activa en educación. Pimenta Cultural, 2017.
- SLATER, M. Un marco para entornos virtuales inmersivos (CINCO): Especulaciones sobre el papel de la presencia en entornos virtuales. Teleoperadores y Entornos Virtuales, v. 6, núm. 6, pág. 603-616, 2000.
- SUTHERLAND, IE Una pantalla tridimensional montada en la cabeza. Actas de la Conferencia de Computación Conjunta de Otoño, parte I, p. 757-764, 1968.