

**LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y
Humanidades, Asunción, Paraguay.**

ISSN en línea: 2789-3855, 2025, Volumen VI

Realidad Aumentada como estrategia pedagógica para la enseñanza de Ciencias Naturales

**Augmented Reality as a pedagogical strategy for teaching
Natural Sciences**

Alexandra Katherine Angulo Ferrin

akangulo@pucese.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-5656-4168>
Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Esmeraldas
Esmeraldas- Ecuador

Leonardo Daniel Valarezo Quinde

leonardo.valarezo@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0008-9124-6917>
Ministerio de Educación del Ecuador
Esmeraldas - Ecuador

Yelisa Castillo Ayoví

yelisa.castillo@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0001-9884-0774>
Ministerio de Educación del Ecuador
Esmeraldas- Ecuador

Jessenia Castillo Ayoví

Jessenia.castillo@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0002-7352-6073>
Ministerio de Educación del Ecuador
Esmeraldas- Ecuador

Sonia Cecibel Díaz Arroyo

sonia.diaz@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0003-9247-7614>
Ministerio de Educación del Ecuador
Esmeraldas- Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.3937>

Artículo recibido: 03 de mayo de 2025

Aceptado para publicación: 1 de mayo de 2025.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.


Redilat
Red de Investigadores
Latinoamericanos

NÚMERO

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.3937>

Realidad Aumentada como estrategia pedagógica para la enseñanza de Ciencias Naturales

Augmented Reality as a pedagogical strategy for teaching Natural Sciences

Alexandra Katherine Angulo Ferrin¹

akangulo@pucese.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0005-5656-4168>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas
Esmeraldas – Ecuador

Leonardo Daniel Valarezo Quinde

leonardo.valarezo@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0008-9124-6917>

Ministerio de Educación del Ecuador
Esmeraldas – Ecuador

Yelisa Castillo Ayoví

yelisa.castillo@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0001-9884-0774>

Ministerio de Educación del Ecuador
Esmeraldas – Ecuador

Jessenia Castillo Ayoví

Jessenia.castillo@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0002-7352-6073>

Ministerio de Educación del Ecuador
Esmeraldas – Ecuador

Mabel Viviana Delgado Simbaña

mabelv.delgado@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0009-1299-1044>

Ministerio de Educación del Ecuador
Esmeraldas – Ecuador

Sonia Cecibel Diaz Arroyo

sonia.diaz@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0003-9247-7614>

Ministerio de Educación del Ecuador
Esmeraldas – Ecuador

Artículo recibido: 03 de mayo de 2025. Aceptado para publicación: 17 de mayo de 2025.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

En la presente investigación se abordó la Realidad Aumentada (RA) como recurso pedagógico para mejorar el rendimiento académico en Ciencias Naturales de los estudiantes del tercer año de Educación General Básica de una institución educativa ubicada en la ciudad de Esmeraldas. Esta investigación fue cuasiexperimental, ya que se trabajó con un grupo control y un grupo experimental, a ambos grupos se les aplicó un cuestionario antes y después de la intervención. Mientras que al grupo experimental se le realizó una entrevista. Los resultados obtenidos demuestran que la RA favorece de forma significativa el rendimiento académico de los estudiantes y acrecienta su

¹ Autor de correspondencia.


motivación.

Palabras clave: realidad aumentada, rendimiento académico, estrategia pedagógica, ciencias naturales

Abstract

This research explored Augmented Reality (AR) as a teaching resource to improve academic performance in Natural Sciences among third-year students of Basic General Education at an educational institution located in the city of Esmeraldas. This study was quasi-experimental, involving a control group and an experimental group. Both groups were given a questionnaire before and after the intervention. The experimental group was interviewed. The results demonstrate that AR significantly improves students' academic performance and increases their motivation.

Keywords: augmented reality, academic performance, pedagogical strategy, natural sciences

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Angulo Ferrin, A. K., Valarezo Quinde, L. D., Castillo Ayoví, Y., Castillo Ayoví, J., Delgado Simbaña, M. V., & Diaz Arroyo, S. C. (2025). Realidad Aumentada como estrategia pedagógica para la enseñanza de Ciencias Naturales. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (3), 164 – 179. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.3937>

INTRODUCCIÓN

Contexto y Justificación

En una Escuela de Educación General Básica de la provincia y cantón Esmeraldas, que acoge a 1600 alumnos, desde el subnivel de preparatoria hasta la básica superior y que cuenta con un equipo docente formado por 76 maestros distribuidos en dos jornadas, se hace evidente la necesidad de fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las aulas, que tienen entre 45 y 50 estudiantes cada una, presentan desafíos importantes para garantizar una atención pedagógica personalizada y equitativa, lo que afecta tanto la calidad de los aprendizajes como el rendimiento académico del alumnado.

Frente a este escenario, se vuelve fundamental la implementación de estrategias innovadoras que respondan a las demandas del contexto educativo actual. En los últimos años, la incorporación de herramientas tecnológicas ha transformado el ámbito educativo, propiciando nuevas posibilidades para favorecer la motivación, la comprensión de conceptos y el aprendizaje autónomo.

La Ley Orgánica de Educación Intercultural (2011) el artículo 6 literal j establece que el estado será el responsable de garantizar la alfabetización digital y promover el empleo de la tecnología en el proceso educativo, procurando enlazar la enseñanza con las actividades del diario vivir y contextualizando la información. Así mismo, en el artículo 347, inciso 8 se afianza la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación en la educación.

Cabe resaltar que también en el currículo nacional de Educación Básica en el apartado de las orientaciones metodológicas se expresa que las tecnologías de la información y de la comunicación formarán parte del uso habitual como instrumento facilitador para el desarrollo del currículo. Dentro del área de Ciencias Naturales se dedica una competencia al uso y manejo de las nuevas tecnologías propiciando el pensamiento crítico y creativo para analizar y proceder responsablemente ante problemas complejos, tanto socioculturales como relacionados con el respeto a la naturaleza promoviendo el desarrollo de la curiosidad y el fortalecimiento de habilidades científicas, incluyendo el uso apropiado de la tecnología para la indagación, la investigación y la resolución de problemas vinculados con la salud, el ambiente y la innovación.

En el marco de los lineamientos y normas antes mencionadas, se propone integrar la realidad aumentada (RA) como estrategia pedagógica dentro del aula, con el objetivo de dinamizar la praxis educativa y favorecer el aprendizaje, tal como señala Sarracino (2014) al indicar que la RA puede hacer las experiencias de aprendizaje más motivadoras, interesantes e interactivas, propiciando la participación activa del estudiante en el aula de clase.

Asimismo, Carracedo y Martínez (2012) afirman que esta herramienta favorece aprendizajes significativos al conectar directamente el contenido con el contexto del estudiante, mientras que Cabero Almenara y Barroso Osuna (2016) destacan su utilidad para focalizar la atención en los elementos más relevantes del conocimiento.

La RA, además de despertar la curiosidad y fortalecer habilidades científicas, facilita el desarrollo del pensamiento crítico y creativo al permitir que los estudiantes exploren, manipulen e investiguen conceptos complejos de manera visual y práctica. Su implementación en la asignatura de Ciencias Naturales puede contribuir significativamente a superar las barreras que impone la sobrepoblación estudiantil, convirtiéndose en una aliada para el docente en la creación de ambientes de aprendizaje dinámicos, significativos y centrados en el estudiante.

METODOLOGÍA

Enfoque de investigación

En la investigación se utilizó un enfoque mixto, ya que se emplearon métodos cualitativos y cuantitativos. El método cuantitativo permitió identificar y comparar el rendimiento de los estudiantes, antes y después de implementar la RA como estrategia pedagógica, mientras que el método cualitativo permitió conocer las percepciones de los estudiantes sobre la implementación de la RA en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Diseño del estudio

El estudio se realizó bajo un diseño cuasiexperimental con grupos no equivalentes, uno control y otro experimental, además se les tomó a ambos grupos un pretest y un postest, para realizar comparaciones en el rendimiento académico antes y después de implementar la RA como estrategia de enseñanza aprendizaje. Este diseño permitió mantener la organización de los grupos escolares, sin alterarlos como lo indican Hernández Sampieri et al. (2006)

Participantes

La muestra estuvo conformada por estudiantes de tercer año de Educación Básica de una institución educativa de la provincia de Esmeraldas. El grupo experimental (3A) incluyó a 44 estudiantes y el grupo control (3C) 43 estudiantes, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la factibilidad de aplicar la propuesta educativa con recursos tecnológicos disponibles y el acceso al aula.

Instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron dos instrumentos principales:

Una prueba objetiva de contenidos con 17 preguntas de 4 alternativas, de las cuales, las 14 primeras tenían un puntaje de 0,50 y las 3 últimas de 1 punto. Esta prueba tenía preguntas referentes a las temáticas que se explicaron con la estrategia RA, 5 se referían a los astros Luna, Sol y Tierra, 4 a los movimientos de la Tierra, 3 a las Estaciones Climáticas y 5 a los fenómenos atmosféricos.

Una entrevista semiestructurada que contiene 3 preguntas: ¿Qué te ha gustado al usar la RA? ¿Te gustaría que todos los temas se explicaran usando la RA? ¿Por qué? ¿Qué no te ha gustado al aplicar la RA? y que se realizó a los 44 estudiantes del grupo experimental.

Procedimiento

Para implementar la propuesta lo primero que se hizo fue elegir los temas de Ciencias Naturales que se abordaron, luego se planificaron las destrezas con criterio de desempeño tomando en cuenta que en la institución se trabaja con el ciclo de aprendizaje ERCA (experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación) y por último se crearon los recursos con RA, que se utilizaron en los diferentes períodos de clase.

Los recursos creados pertenecían a los niveles 0 y 2 de la RA, según la clasificación establecida por Melo (2018), donde se utilizan como activadores los códigos QR e imágenes. Las imágenes fueron extraídas del libro de Ciencias Naturales y a cada una de ellas se les agregó información adicional con la plataforma Aumentaty, mientras que los códigos QR se generaron con la herramienta digital QRCode Monkey y se utilizó el lector de códigos QR que viene instalado en el celular para acceder a la información vinculada al activador. También se trabajó con la aplicación Solar System Scope para estudiar los diferentes astros del sistema solar.

Luego se solicitó la autorización del rector de la institución, para utilizar los celulares en el aula con fines educativos y se socializó con los padres la propuesta empleando la RA como recurso pedagógico en el área de Ciencias Naturales.

Previo a la aplicación de la propuesta en el aula, se aplicó un pretest al grupo control y al grupo experimental.

Durante la ejecución de la propuesta, el grupo control trabajó de forma convencional, mientras que al grupo experimental trabajó con RA y se lo organizó en equipos de 4 estudiantes, durante un trimestre, 3 periodos a la semana.

Las actividades que se implementaron con el GE eran lúdico-sensoriales, adecuadas a la edad de los estudiantes (7 a 8 años), quienes aprenden mejor según Rousseau (2000) mediante la observación, la audición y la manipulación directa.

Finalmente se evaluó a los estudiantes de ambos grupos, tomando el mismo instrumento que se aplicó antes de la propuesta (postest), para identificar si habían comprendido los diferentes temas abordados.

Análisis de datos

Los datos obtenidos del pretest y postest se procesaron empleando la hoja de cálculo Excel y el software estadístico SPSS, lo que permitió determinar si existían diferencias significativas entre ambos grupos. Para analizar los datos de las entrevistas realizadas a los estudiantes del grupo experimental, se empleó el análisis de contenido, donde se identificaron patrones temáticos recurrentes que evidenciaron las percepciones y valoraciones del alumnado frente a la implementación de la RA como estrategia de enseñanza aprendizaje.

Consideraciones éticas

Se obtuvo el consentimiento de las autoridades de la institución y de los padres de familia, para que todos los estudiantes del grupo experimental sean partícipes de la intervención educativa. Además, se tomaron en cuenta todas las consideraciones éticas, protegiendo la privacidad e identidad de cada uno de los estudiantes durante el proceso de investigación, propiciando un entorno seguro, respetuoso y responsable.

DESARROLLO

En los últimos años, la realidad aumentada (RA) se ha consolidado como una herramienta tecnológica innovadora que ha impactado significativamente el ámbito educativo. Diversos estudios y experiencias educativas demuestran que la implementación de la RA favorece la motivación, mejora la comprensión de contenidos y promueve el aprendizaje autónomo.

A continuación, se presentan algunos resultados de investigaciones que describen experiencias de RA en el ámbito educativo:

Cozar-Gutiérrez. y Sáez-López, (2016) emplearon la RA como recurso a partir de una metodología de métodos de proyectos, para enseñar una unidad didáctica titulada Iberos, celtas y celtíberos en el área de Ciencias Sociales en 4to, 5to y 6to en una escuela rural de la Provincia de Albacete (España) y los resultados demuestran que la integración de esta metodología facilita la comprensión de contenidos y la adquisición de competencias que permiten llegar a un buen rendimiento académico.

Maquilón Sánchez et al. (2017). Después de la implementación de su propuesta basada en la realidad aumentada como recurso innovador en el proceso de enseñanza aprendizaje, llegaron a la conclusión de que la RA permite que el alumnado comprenda con mayor facilidad los contenidos .

Muñoz et al. (2017) aplicaron un proyecto con RA para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales y según los resultados obtenidos concluyeron que la RA permite la asimilación efectiva de la información sobre los sitios, reforzando el aprendizaje a través de contenidos interactivos que favorecen la motivación .

López (2018) utilizó la aplicación Arloon Anatomy para enseñar Ciencias Naturales a los estudiantes de quinto grado del Colegio Seminario Diocesano Menor de Chiquinquirá, por medio de una secuencia didáctica para el aprendizaje del aparato digestivo. Los resultados muestran un impacto positivo en el proceso de enseñanza aprendizaje y evidencian que la implementación de la RA propicia el aprendizaje significativo y colaborativo .

Fracchia et al. (2015) implementaron la RA para la enseñanza del cuerpo humano y sus sistemas a niños de educación primaria y obtuvieron como resultado que los niños demostraban mayor interés y adquirirían el conocimiento interactivamente.

A nivel nacional los catedráticos Montecé-Mosquera , Verdesoto-Arguello, Montecé-Mosquera y Caicedo-Camposano de la Universidad Técnica de Babahoyo en el año 2017 escribieron un artículo sobre el impacto de la RA en la educación del siglo XXI y concluyeron en su estudio que la incorporación de la RA en el proceso de enseñanza aprendizaje presenta ventajas en cuanto a los métodos tradicionales de enseñanza ya que hace las clases más realistas, interactivas e interesantes, además de ello con la RA el alumno accede a contenidos virtuales en 3D generando un ambiente de trabajo distinto y motivador, que favorece el rendimiento académico.

Estos estudios evidencian el potencial de la RA como recurso pedagógico innovador que favorece el proceso de enseñanza aprendizaje. En ese sentido, su implementación cobra especial relevancia en contextos con limitaciones estructurales, como la sobrepoblación estudiantil, que dificulta la personalización del aprendizaje y la atención diferenciada.

Planteamiento del problema

En el contexto de una institución educativa de la provincia Esmeraldas, se evidencia sobrepoblación en las aulas, donde el número excesivo de estudiantes reduce las oportunidades del docente para conocer las características individuales de cada estudiante, sus necesidades y capacidades particulares, lo cual afecta negativamente la posibilidad de implementar un proceso significativo y contextualizado.

El maestro cuenta con tiempo limitado para brindar atención individualizada a los estudiantes e implementa en su praxis estrategias pedagógicas tradicionales que poco motivan al alumnado, quienes pertenecen a la era digital y acceden a la información de forma más dinámica e interactiva.

Lo cual propicia en el estudiante escasa participación , baja motivación y distracción constante en el aula, afectando de forma significativa el rendimiento académico.

Ante este panorama, es importante reflexionar sobre el quehacer docente e implementar estrategias pedagógicas que favorezcan la construcción de conocimientos, fomenten la participación activa y mejoren el rendimiento académico. En este sentido, surge la inquietud de explorar las tecnologías emergentes, como la RA, en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Objetivo General

- Evaluar el impacto de la Realidad Aumentada como estrategia pedagógica en la asignatura de Ciencias Naturales para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de 3.º año de Educación Básica de una institución educativa ubicada en la ciudad de Esmeraldas.

Objetivos Específicos

- Examinar cómo la implementación de la realidad aumentada favorece la comprensión de los temas de Ciencias Naturales.
- Determinar la incidencia de la aplicación de la realidad aumentada en el rendimiento académico de los alumnos objeto de estudio.
- Analizar la percepción que tienen los estudiantes sobre el uso de la realidad aumentada como herramienta de enseñanza-aprendizaje.

Hipótesis

La implementación de la realidad aumentada como estrategia pedagógica en el área de Ciencias Naturales mejora el rendimiento académico de los estudiantes de 3er año básico de una institución educativa de la ciudad de Esmeraldas.

Teorías que sustentan el estudio

Las TIC son utilizadas como una estrategia o recurso para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje y su empleo en la educación se fundamenta en las siguientes teorías:

Teoría cognitiva: El aprendizaje es un proceso de adquisición y almacenamiento de la información producida por las experiencias vividas por el sujeto (Cabero Almenara y Llorente Cejudo, 2015)

Desde esta perspectiva el aprendiente tiene conocimientos previos que se enlazan con la nueva información para crear el conocimiento que es organizado en las estructuras mentales.

Los instrumentos tecnológicos son considerados como recursos que facilitan la mediación entre las experiencias de los alumnos y los materiales de trabajo, mientras que el docente tiene la función de seleccionar, diseñar, elaborar y evaluar los materiales con los que se va a trabajar para propiciar experiencias didácticas interesantes y motivadoras que les permita a los estudiantes aprender de forma significativa.

Teoría constructivista: Hace énfasis en que el alumno está en la capacidad de construir su propio conocimiento.

Desde esta teoría el empleo de las TIC potencia la participación e interacción de los alumnos con los demás y su contexto, para poder crear su propio conocimiento. (Cabero Almenara y Llorente Cejudo, 2015).

Conectivismo: Es una teoría que surge por la influencia de la tecnología en el contexto educativo y define el aprendizaje como un proceso continuo que se da en diferentes escenarios. (Gutiérrez, 2012)

Este aprendizaje, según Siemens (2004) se puede encontrar en el interior de una organización o una base de datos y el individuo debe saber seleccionar la información importante para incorporarla en sus esquemas mentales.

Además, se enfoca en la integración de la tecnología como parte de nuestra distribución de cognición y conocimiento, ya que este es el resultado de las conexiones que formamos relacionándonos con otras personas en la red o con fuentes de información como bases de datos. (Pabón, 2014)

El ciclo de aprendizaje del conectivismo inicia con el sujeto que necesita información y la busca en fuentes o redes que le permiten adquirir esa información, reestructurar sus esquemas y actualizar sus conocimientos.

Estas tres teorías del aprendizaje coinciden que el uso de las TIC en educación facilita la adquisición de conocimientos, por la interacción que se propicia entre el alumnado, los recursos y el contexto.

Conceptos Clave

Incidencia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en Educación

La tecnología ha impactado todos los ámbitos de la sociedad, generando un sin número de transformaciones, especialmente en el campo de la educación y su implementación en las instituciones educativas generan muchas ventajas para el proceso de enseñanza aprendizaje del alumnado.

En este sentido, Parra Mosquera (2012), menciona que uno de los lugares donde la tecnología ha influenciado mayoritariamente es en las instituciones educativas y por ende el oficio del docente y la rutina escolar se han transformado. En palabras de Hernández (2017), el docente es un agente capaz de generar las competencias necesarias para una sociedad con ansias de conocimiento tecnológico y puede crear entornos de aprendizajes más interactivos que faciliten el trabajo en equipo del estudiantado.

En la misma línea, Castro et al. (2007) destacan que las TIC mejoran la forma en la que se produce, organiza, difunde y se accede al conocimiento, ya que cada vez son más accesibles, amigables y adaptables e incluso, las instituciones educativas las implementan para hacer cambios pedagógicos que transforman la enseñanza tradicional en una enseñanza activa, mediadora donde el estudiante construye su conocimiento.

Pérez(2010) explica que las TIC se pueden utilizar como medio para aprender, como objeto de aprendizaje y como apoyo al aprendizaje. Además, afirma que al utilizarlas se evidencian mejoras cognitivas en todos los alumnos.

Cabe destacar, también, que las TIC hace que la presentación de los contenidos, sean más interesantes y ha cambiado el rol del alumno, quien tiene una participación más activa, al ser artífice de su aprendizaje. (Pérez, 2010).

Según estos autores el empleo de las TIC ha modificado los roles de los agentes educativos, tanto así que se han incorporado en los currículos educativos destrezas relacionadas a su uso.

¿Qué se entiende por realidad aumentada?

Hay un sin número de autores que han estudiado la realidad aumentada, pero en este trabajo se tomará en cuenta las definiciones de los siguientes investigadores.

Rigueros (2017) plantea que la RA es la combinación del mundo virtual con el mundo real para mejorar la percepción y la comunicación.

Fábregat (2012) define la RA como una tecnología que crea una realidad mixta, al combinar objetos de la realidad con videos, imágenes o información generada en un computador.

De la Torre Cantero et al. (2013) y Heras y Villareal (2004) explican que la RA es una estrategia tecnológica que permite vincular un dispositivo y un software especializado, para que pueda interactuar un objeto del mundo virtual con uno del mundo real.

Cozar-Gutiérrez y Sáez-López, (2017) definen a la RA como un recurso que permite adjuntar información virtual sobre la realidad, propiciando una experiencia educativa que conlleva una serie de dinámicas e interacciones en el aula.

Como se puede observar, los autores antes mencionados concuerdan en el hecho de que la realidad aumentada permite agregarle a un objeto físico una realidad u objeto virtual que puede ser visualizado o manipulado por el usuario.

Niveles de realidad aumentada

Los niveles de realidad aumentada se consideran según la complejidad o dificultad que se tenga en el desarrollo del sistema de Realidad Aumentada.

Melo (2018) clasifica la realidad aumentada en 4 niveles:

Nivel 0: Es en el que se emplean códigos QR.

Nivel 1: Se utilizan marcadores que devienen de un modelo 3D.

Nivel 2: Los disparadores son imágenes, objetos del entorno o localizaciones GPS.

Nivel 3: La realidad aumentada se convierte en visión aumentada, se accede a la información a través de gafas y da la posibilidad de vincularse a la red utilizando la voz.

Elementos que intervienen en el proceso de realidad aumentada

Según Carracedo y Martínez (2012) para trabajar con realidad aumentada se necesitan los siguientes elementos:

Dispositivo con cámara, como un celular, tablet o computadora, para capturar la imagen.

Software que haga las transformaciones necesarias y facilite la información adicional.

Un disparador o activador, que puede ser un código QR, imágenes u objetos reales.

Un servidor de contenidos, donde se pondrá la información virtual que incorporaremos a la realidad.

RESULTADOS

Resultados de la prueba de contenidos

Tabla 1

Grupo control (3° C)

	N	Media	Moda	Mediana	Min.	Max.	Desv. Tip.	Varianza
Pretest	43	4,8	5	5	3	7,5	1,1	1,3
Posttest	43	7,28	7	7	5	10	1,1	1,2

Según los datos reflejados en la tabla 1 la media del posttest del grupo control ha aumentado 2,48 puntos con relación al pretest, mientras que la desviación estándar no muestra ninguna diferencia, la moda y mediana han subido 2 puntos.

Tabla 2

Grupo experimental (3° A)

	N	MEDIA	MODA	MEDIANA	MIN.	MAX.	DESV. TIP.	VARIANZA
Pretest	44	4,1	4	4	2	6,5	1,2	1,5
Posttest	44	8,2	8	8	5,5	10	1,1	1,2

En la tabla 2 se muestran los resultados del grupo experimental, en ellos se puede observar un aumento de 4 puntos en el posttest con relación al pretest en los valores totales de la media, mediana y moda, excepto en el valor mínimo y máximo que aumentaron 3,5 puntos en el posttest.

Aunque el grupo control obtiene mejores resultados en el pretest, previo al trabajo de la unidad didáctica, se evidencia que los resultados del posttest son mejores en el grupo experimental.

Tabla 3

Resultados del pretest y posttest por estudiante

N°	Grupo Control			N°	Grupo Experimental		
	Pretest	Posttest	Diferencia		Pretest	Posttest	Diferencia
1	5,5	5,5	0	1	4	10	6
2	3	6,5	3,5	2	3	9	6
3	5	9	4	3	6,5	8	1,5
4	5	7	2	4	4,5	8	3,5
5	3,5	5,5	2	5	2,5	7,5	5
6	3,5	8	4,5	6	4,5	10	5,5
7	3,5	7	3,5	7	4	8,5	4,5
8	3,5	8	4,5	8	5	5,5	0,5
9	3,5	7,5	4	9	6	9,5	3,5
10	4,5	7	2,5	10	4	8	4
11	4	8	4	11	2,5	7,5	5
12	3,5	7	3,5	12	2,5	8,5	6
13	4	8	4	13	5,5	8	2,5
14	4,5	7	2,5	14	4	7,5	3,5
15	5	7	2	15	3,5	7,5	4
16	3	6,5	3,5	16	2,5	6,5	4
17	3	7	4	17	4	8	4
18	5,5	8	2,5	18	5,5	9	3,5
19	4,5	7,5	3	19	4	8	4
20	4	7	3	20	5	10	5
21	5	8	3	21	4,5	10	5,5
22	5,5	7	1,5	22	4,5	10	5,5
23	5	7,5	2,5	23	4	8	4
24	4	7	3	24	4,5	8	3,5
25	6,5	6,5	0	25	5	8,5	3,5
26	6,5	10	3,5	26	5,5	8,5	3
27	6	9,5	3,5	27	3,5	8	4,5
28	4,5	9	4,5	28	3,5	8,5	5
29	6,5	9	2,5	29	4	8	4
30	4,5	8	3,5	30	2,5	8	5,5
31	7,5	8	0,5	31	2,5	6,5	4
32	4,5	5	0,5	32	6,5	8,5	2
33	5	7	2	33	5,5	8	2,5
34	6,5	6,5	0	34	2,5	6,5	4
35	4,5	5,5	1	35	4	8,5	4,5

36	6	6	0	36	3,5	9	5,5
37	6,5	7	0,5	37	3,5	8	4,5
38	4	6,5	2,5	38	3,5	9	5,5
39	5	7,5	2,5	39	5	8,5	3,5
40	5,5	7	1,5	40	3,5	6	2,5
41	5	7	2	41	3	7,5	4,5
42	6	6	0	42	2	9	7
43	6,5	8,5	2	43	6,5	10	3,5
				44	2,5	6,5	4

Tabla 4

Comparación de estudiantes que mejoran en ambos grupos

	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Estudiantes que mejoran	36	83,7	43	97,7
Estudiantes que no mejoran	7	16,3	1	2,3
Total	43	100,0	44	100,0

En la tabla 4 se observa que el 97,7 % de los estudiantes del grupo experimental han mejorado su rendimiento académico, mientras que en el grupo control han mejorado 83,7 %, existiendo una diferencia del 14%.

Para comprobar si las diferencias en los resultados del postest son estadísticamente significativas se aplicó un contraste de hipótesis en donde:

Ho: No hay diferencia significativa en los resultados del postest entre el GC y el GE.

H1: Si hay diferencia significativa en los resultados del postest entre el GC y el GE.

Para contrastar si las diferencias del postest del grupo experimental y control son estadísticamente significativas se hizo la prueba T de Wilcoxon para datos no paramétricos, ya que al aplicar la prueba de normalidad esta reveló que los datos del postest del grupo experimental y control no cumplen el supuesto de normalidad.

Según las puntuaciones recogidas en la tabla 5 se muestra que la diferencia es estadísticamente significativa entre los resultados obtenidos entre los alumnos de ambos grupos ya que se aprecia que el estadístico de Wilcoxon fue de 1438,500 y el valor P value (Sig asintótica bilateral) es ,000 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Tabla 5

Resultados del estadístico de Wilcoxon

Estadísticos de pruebaa	
	Califpostest
U de Mann-Whitney	492,500

W de Wilcoxon	1438,500
Z	-3,895
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Variable de agrupación: Grupos	

Resultados de la entrevista

En cuanto a la valoración cualitativa de la implementación de la propuesta, se aplicó una entrevista a los estudiantes del grupo experimental. Las observaciones indicadas por ellos se señalan a continuación:

¿Qué te ha gustado de usar RA?

Frente a 4 estudiantes que expresaron que no les había gustado usar RA, 40 señalan todo lo contrario, de estos 5 estudiantes manifestaron que les gustó poder utilizar el celular en clase, 11 expresaron que les gustó tener la posibilidad de mover las imágenes como el sol, la Luna; la Tierra; 20 mencionaron que les gustó jugar con el tamaño de las imágenes agrandarlas y reducir las, y 4 consideraron que lo que les gustó fue poder ver y escuchar videos.

¿Te gustaría que todos los temas se explicaran usando RA? ¿Por qué?

A 40 estudiantes les gustaría que todos los temas se les explicarían con RA pero cada uno de ellos por distintas razones, para 8 de los estudiantes fue divertido, a 10 estudiantes les gustó porque jugaron con el celular, 3 manifestaron que le gustó porque se trabajó de forma diferente, 5 expresaron que aprendieron las temáticas, a 3 se le hizo fácil trabajar con RA y por eso les gustó, 7 de ellos mencionaron que les gustó manipular, mover las imágenes, a 4 porque les gusta escuchar y ver videos,

A 4 no les gusto para nada la RA, las razones que expresaron fueron las siguientes: 2 de ellos manifestaron que no le gustó porque no trabajaron con su celular, otro porque no le gustó el fondo de la Luna y tan solo 1 dijo que se aburrió

¿Qué no te ha gustado de usar la RA?

De los 44 estudiantes 15 respondieron que no les gustó por el poco tiempo que se trabajó con el celular, 5 indicaron que no les gustó el hecho de no haber podido trabajar con su celular, a 20 no les gustó trabajar solo con un celular por equipo y a 4 no les gustó nada.

Como se evidencia en las respuestas, un alto número de estudiantes expresan una valoración positiva del uso de la RA en el aula. Cabe señalar que las disconformidades tienen que ver más con las condiciones de la implementación que con la estrategia en sí.

DISCUSIÓN

Interpretación de los Resultados

Los datos demuestran que ciertamente los resultados del postest en el grupo experimental son mejores que los del grupo control.

En el grupo experimental el 97,7 % del grupo experimental mejoraron su rendimiento académico demostrándose que el nivel de desempeño y adquisición de los conocimientos de los estudiantes que trabajaron con RA fue más alto con relación a los estudiantes que trabajaron sin RA, coincidiendo con los resultados del estudio de Cozar-Gutiérrez, R. y Sáez-López, (2016) que indica que trabajar con RA facilita la adquisición de conocimientos y permite llegar a un buen rendimiento académico.

De los 44 estudiantes del grupo experimental el 3,5 % mencionaron que se les facilita el aprendizaje empleando la RA y aunque solo fue una minoría la que no lo considera así, se evidencia en los promedios obtenidos en el postest que el uso de la RA facilita la comprensión de contenidos en concordancia con los resultados a los que llegaron Maquilón Sánchez et al.(2017) en su estudio sobre Recursos y propuestas para la innovación educativa.

Los datos recopilados evidencian que el 90.90 % del alumnado que trabajó con RA le ha gustado emplear esta metodología en clases porque les llama la atención poder interactuar con las imágenes, jugar con su tamaño, moverlas, poder escuchar y ver videos. Esto concuerda con los resultados de Fracchia, Alonso de Armiño y Martins (2015) en su investigación sobre el uso de la RA para la enseñanza del cuerpo humano y sus sistemas en niños de primaria. Los estudiantes también señalan que esta metodología es divertida y que les gustaría que les explicaran todas las temáticas con RA ya que aprenden jugando, se les hace fácil y sobre todo porque pueden usar en clases el celular ya sea observando, manipulando imágenes o escuchando videos e imágenes.

Limitaciones

Las principales limitaciones encontradas a la hora de realizar esta investigación fueron:

Falta de estudios científicos sobre RA en el subnivel elemental.

La mayoría de las aplicaciones que se utilizan para crear recursos con RA son de pago.

CONCLUSIÓN

Al culminar el trabajo de investigación se puede concluir que:

Los resultados obtenidos evidencian que la RA propicia la participación activa de los estudiantes en la construcción de su conocimiento, además de ello conlleva a la construcción de aprendizajes significativos.

La RA como estrategia metodológica de enseñanza aprendizaje en el área de Ciencias Naturales facilita la comprensión de los contenidos e incide de forma positiva en la motivación, interés y rendimiento académico de los estudiantes.

La implementación de la RA en el aula tuvo gran acogida entre los estudiantes haciendo que estuvieran muy atentos a las consignas. Los comentarios posteriores al uso de la RA denotan que su uso es positivo y beneficioso, ya que facilita el proceso de aprendizaje y permite la interacción del alumnado con el objeto de aprendizaje.

REFERENCIAS

Cabero Almenara, J., & Barroso Osuna, J. (2016). Ecosistemas de aprendizaje con realidad aumentada. Usos educativos. CEF.(5) ,141-154. <http://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/101/93>

Cabero Almenara, J., & Llorente Cejudo, M. (2015). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): escenarios formativos y teorías del aprendizaje. Revista Lasallista de Investigación, 12 (2), 186-193. <https://www.w.redalyc.org/articulo.oa?id=69542291019>

Carracedo, P. & Martínez, C.(2012). Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense. IEEE-RITA.7(2).102-108. <http://rita.det.uvigo.es/201205/uploads/IEEE-RITA.2012.V7.N2.A9.pdf>

Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Laurus, 13 (23), 213-234. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>

Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial 449 del 20 de octubre de 2008. http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

Cozar-Gutiérrez, R. & Sáez-López, J. (2016). Realidad aumentada, proyectos en el aula de primaria: experiencias y casos en Ciencias Sociales. Revista Educación Mediática y Tics, 6,(1).164-180 https://www.researchgate.net/profile/Jose_Manuel_SaezLopez/publication/312021735_Realidad_aumentada_proyectos_en_el_aula_de_primaria_experiencias_y_casos_en_Ciencias_Sociales/links/58694f1708ae8fce4917d81c/Realidad-aumentada-proyectos-en-el-aula-de-primaria-experiencias-y-casos-en-Ciencias-Sociales.pdf?origin=publication_detail

De la Torre Cantero, J. Martín Dorta, N., Pérez, J. L. S., Carrera, C. C., & González, M. C (2013) Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional. Revista de Educación a Distancia,(37), 1-17. <http://revistas.um.es/red/article/view/234041/179811>

Ecuador, A. N. (2011). Ley de Educación Intercultural Bilingüe. https://oig.cepal.org/sites/default/files/2011_leyeducacionintercultural_ecu.pdf

Fábregat, R. (2012). Combinando la realidad aumentada con las plataformas de e-learning adaptativas. Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento, 9 (2), 69-78. <https://dialn.unirioja.es/descarga/articulo/3971545.pdf>

Fracchia, C., Alonso de Armiño, A., & Martins, A. (2015). Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, (16), 7-15. <https://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/356/803>

Gutiérrez, L.(2012). Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas, y posibles limitaciones. Revista Educación y Tecnología,1,111-122. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4169414.pdf>

Heras, L., & Villareal, J. (2004). la realidad aumentada: una tecnología en espera de usuarios Biol. Lizbeth Heras Lara Técnico académico, Departamento de Visualización, DCI, DGSCA, UNAM Biol. José Luis Villarreal Benítez Técnico académico, SERUNAM, DGSCA, UNAM Revista Digital Universitaria ,5(7),1-9. http://www.revista.unam.mx/vol.8/num6/art48/jun_art48.pdf

Hernández, R.M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. Propósitos y Representaciones, 5(1), 325 – 347. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2006). Metodología de la investigación (4.^a ed.). McGraw-Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista- Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

López, J. J. A. (2018). Apropiación de la realidad aumentada como apoyo a la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica primaria. Revista Boletín Redipe, 7(12), 144-157. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/655/604>

Maquilón Sánchez, J.J., Mirete Ruiz, A.B. & Avilés Olmos, M. (2017). La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 20(2), 183-203. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5966717.pdf>

Melo, I. M. (2018). Realidad aumentada y aplicaciones. TIA, 6(1), pp. 28-35. <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tia/article/download/11281/pdf>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2011). Currículo de los niveles de educación obligatoria. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>

Montecé-Mosquera, F., Verdesoto-Arguello, A., Montecé-Mosquera, C., & Caicedo-Camposano, C. (2017). Impacto De La Realidad Aumentada En La Educación Del Siglo XXI. European Scientific Journal, ESJ, 13(25), 129 – 137. <http://dx.doi.org/10.19044/esj.2017.v13n25p129>

Muñoz, L., Montenegro, R., & Aparicio, B. (2017, July). Uso de la Realidad Aumentada en la enseñanza aprendizaje de ciencias naturales. In Memorias de Congresos UTP (pp. 96-101). https://scholar.google.com/scholar_url?url=http://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1476&hl=es&sa=T&oi=gsb&ct=res&cd=0&d=4070381312932380635&ei=nRTjXLG_NciimAHS752oAg&scisig=AAGBfm2WWIJJwadvZA811viJZfCECm0Y9Q

Parra Mosquera, C. (2012). Tic, Conocimiento, Educación y Competencias Tecnológicas en la Formación de Maestros. Nómadas (Col), (36), 145-159. <https://www.redalyc.org/pdf/1051/105124264010.pdf>

Pabón, L. C. O. (2014). Conectivismo, ¿un nuevo paradigma en la educación actual? Mundo FESC, 1(7), 72-79. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4966244>

Pérez, A.(2010). La importancia de las tics en la escuela. Revista digital para profesionales de la enseñanza, (7),1-7. <https://www.feandalucia.ccoo.es/andalucia/docu/p5sd7083.pdf>


Rousseau, J. J.(2000). Obras selectas. Editorial Edimat Libros.

Rigueros, C. (2017). La realidad aumentada: lo que debemos conocer. TIA, 5(2), 257-261. <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tia/article/view/11278>

Sarracino, F. (2014). ¿Mejora la realidad aumentada el aprendizaje de los alumnos? Una propuesta de experiencia de museo aumentado. Revista de curriculum y formación del profesorado. 18, (3), 473-491. <https://www.ugr.es/~recfpro/rev183ART10.pdf>

Siemens, G. (2004, diciembre 12). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital (D. E. Leal Fonseca, Trad.). https://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/_media/cursos/tic/s1x1/modul_3/conectivismo.pdf

Torres, D. R. (2011). Realidad Aumentada, educación y museos. ICONO 14, Revista de comunicación y tecnologías emergentes, 9(2),212-226. <https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/24/42>

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) .