







# Realidad aumentada en la representación de órganos del cuerpo humano

## Augmented reality in the representation of organs of the human body

 Durley L. Pineda;  Paul A. Ospina;  Milena Maiguel;  
 Gil Lorduy Castro;  Derly R. Aldana;  Efraín H. Pinzón

lizzethpinedapineda@gmail.com; paul.ospina@mail.udes.edu.co; milena.maiguel@mail.udes.edu.co;  
gil.lorduy@mail.udes.edu.co; derly.aldana@mail.udes.edu.co; efrain.pinzon@mail.udes.edu.co



Recibido: 18 de enero de 2022

Aprobado: 30 de junio de 2022

eISSN: 2145-8537

<https://doi.org/10.18273/revdu.v23n1-2022006>

**Resumen:** este artículo se basa en los resultados del trabajo de investigación denominado “Estrategia didáctica mediada por la realidad aumentada para fortalecer la competencia representación de diversos sistemas y órganos de los seres humanos con los estudiantes del grado cuarto de la I. E. R. Monserrate”. El proyecto se originó tras evidenciar poco interés y apropiación de conceptos en el área de ciencias naturales, sumado a la implementación de estrategias didácticas tradicionales por parte de los docentes, que no motivan a los estudiantes y no permiten un aprendizaje significativo, por lo que repercuten en los bajos resultados obtenidos en las pruebas internas y externas de la institución. Este problema origina la búsqueda de soluciones, razón por la cual se propone como alternativa didáctica la realidad aumentada junto a plataformas virtuales como Anatomy Ar y Khan Academy, las cuales permiten asociar con facilidad los conceptos vistos en clase con la realidad, motivando el aprendizaje colaborativo, autónomo y participativo en los procesos de enseñanza. Esta investigación de tipo mixta aplica instrumentos de recolección de información como observación, entrevista y cuestionarios, los cuales fueron aplicados a doce estudiantes del grado cuarto. Se evidenció un impacto positivo en el desarrollo de competencias que, al ser aplicadas en diferentes situaciones, fortalecieron las habilidades de comprensión y apropiación de conceptos relacionados con los órganos del cuerpo humano.

**Palabras clave:** ciencias naturales; realidad aumentada; estrategia de aprendizaje; cuerpo humano; anatomía.

**Abstract:** this article is based on the results of the research work called “didactic strategy mediated by Augmented Reality to strengthen the representation competence of various systems and organs of human beings with fourth grade students of the I.E.R Monserrate”, The project It originated after showing little interest and appropriation of concepts in the area of natural sciences, added to the implementation of traditional teaching strategies by teachers, which do not motivate stunts, no are they allowing meaningful learning, impacting on low results. obtained in tue internas and externar tesis of the Institution. This problem gives rise to the search for solutions, proposing Augmented Reality as a didactic alternative together with virtual platforms such as AnatomyAr and KhanAcademy, which allow the concepts seen in class to be easily associated with reality, motivating collaborative, autonomous and participatory learning in the processes. teaching. This mixed type research applies information collection instruments such as observation, interviews and questionnaires, which were applied to 12 fourth grade students, showing a positive impact, contributing to the development of competencies that, when applied in different situations, strengthened the comprehension and appropriation skills of concepts related to the organs of the human body.

**Keywords:** Natural sciences; Augmented Reality; Learning Strategies; human body; anatomy.

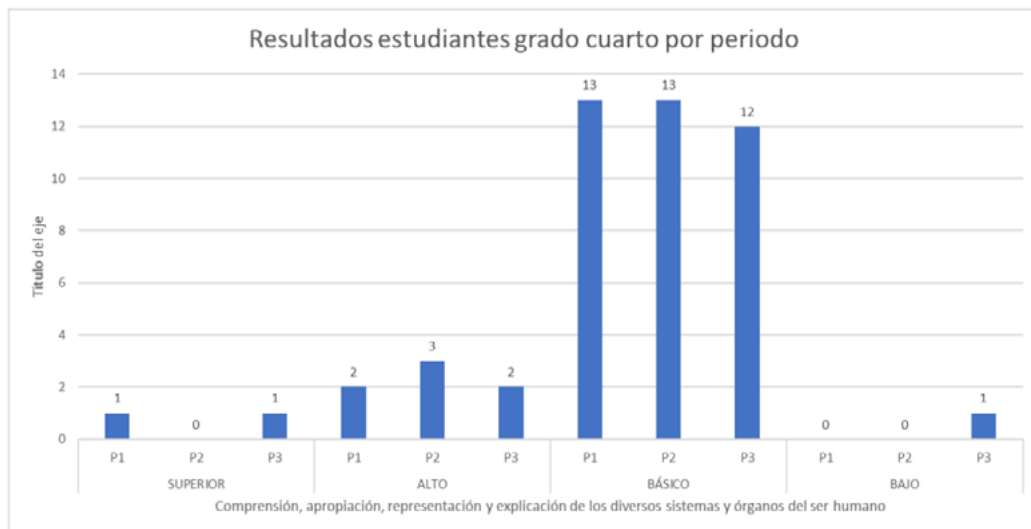
## I. Introducción

Este artículo fue realizado en el marco del programa de investigación “Aprendizaje inmersivo”, del Centro de Educación Virtual CVUDES, que tiene como macroproyecto el “Uso y aprovechamiento de la realidad aumentada (RA) como mediación de estrategias educativas para favorecer procesos de enseñanza y aprendizaje”, y en el cual fue desarrollado el proyecto de maestría titulado “Estrategia didáctica mediada por la realidad aumentada para fortalecer la competencia representación de diversos sistemas y órganos de los seres humanos con los estudiantes del grado cuarto de la I. E. R. Monserrate”.

En la actualidad, la UDES viene realizando ingentes esfuerzos por tratar de apoyar proyectos de las TIC como soporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje en los diferentes dominios del conocimiento. Por otra parte, en esta última década, la evolución de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) plantea retos para la educación, razón por la cual emplear las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje exige nuevas destrezas que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades y conocimientos básicos.

La Institución Educativa Rural Monserrate, de Cartagena del Chaira (departamento del Caquetá), en los últimos años ha presentado una problemática latente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, debido a que esta área se aborda de manera teórica, lo que no permite que el estudiante asocie los conceptos aprendidos con su entorno y la realidad de sus vivencias diarias. A esta dificultad se suma que los docentes usan estrategias didácticas tradicionales para orientar temáticas complejas como lo es la competencia de apropiación, comprensión y representación de los diversos sistemas de órganos en los seres humanos. Esta dificultad se evidencia en los estudiantes de grado cuarto debido a los bajos resultados que han obtenido en las diferentes pruebas internas y externas, como se puede apreciar en la figura 1.

**Figura 1**  
Resultados de los estudiantes del grado 4.º por periodo académico



*Nota.* Resultados de las pruebas internas durante tres periodos académicos de los estudiantes del grado cuarto de la I. E. R. Monserrate, año 2020.

La figura 1 evidencia los resultados de las pruebas internas realizadas en cada periodo a los 16 estudiantes del grado cuarto de la I. E. R. Monserrate para el año 2020, en la competencia apropiación, representación y explicación de los diversos sistemas y órganos del ser humano, correspondiente al área de ciencias naturales. Como se observa durante los dos primeros periodos (p1 y p2), aproximadamente el 81 % de los alumnos presentan un nivel de desempeño básico y tan solo el 18,75 % llegan a un desempeño alto, situación que cambia en el último periodo evaluado (p3), donde el 6,25 % obtiene un promedio bajo; el 75 %, básico, y el 18,75 % restante se divide en los niveles alto y superior, no obstante, el promedio general del grupo está en un nivel básico y continúa en descenso.

Evidenciada la problemática en la institución, se diseña e implementa una propuesta didáctica con el uso de las nuevas tecnologías como la realidad aumentada (RA) que permitan transformar el proceso de enseñanza y aprendizaje, de tal forma que se genere en los estudiantes aprendizajes significativos, que despierten el interés y la motivación de los educandos, para así mejorar su proceso de aprendizaje. En este sentido, la realidad aumentada, como herramienta de apoyo en el ámbito educativo, estimula el aprendizaje, despierta el interés, aumenta el nivel de atención, crea en los estudiantes un espíritu investigador que facilita el entendimiento y la asimilación (Barfield y Caudell, 2001 como se citó en Márquez Domínguez, 2018).

Es así como como la RA ofrece innumerables posibilidades. Una que se resalta para la presente investigación es la posibilidad de concebir diferentes conceptos y representarlos de manera directa en la realidad, a través de la realidad aumentada; como su nombre lo indica, da un valor agregado a la realidad, la reconstruye y/o amplifica, permitiendo así configurar objetos bi/tridimensionales en el espacio inmediato de los estudiantes (Gómez Carmona y López Quintero, 2016).

Por lo anterior, se pretendió lograr un impacto positivo en los estudiantes, mediante una estrategia didáctica con el uso de la RA, donde se fortalezcan los conceptos relacionados con la competencia apropiación y representación de los diversos sistemas del ser humano.

## 2. Metodología

Este estudio se aborda desde el enfoque mixto, pues se trata de reconocer de forma detallada la situación problema identificada, desde diferentes perspectivas, para formular una posible solución y valorar su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. Para ello, se definieron las siguientes variables: fortalecimiento de la competencia representación de diversos sistemas y órganos de seres humanos, como variable dependiente; y la estrategia didáctica mediada por realidad aumentada, como variable independiente.

Para recolectar la información de estas variables se utilizó el cuestionario y la encuesta, la lista de chequeo, el diario de campo y el análisis documental. La recolección de la información inició con la aplicación de un cuestionario para determinar las dificultades de los estudiantes sobre la competencia: comprensión y apropiación de los diversos sistemas y órganos del ser humano; así mismo, después de aplicar la estrategia didáctica mediada por la RA con los estudiantes, se realizó otro cuestionario evaluando la misma temática para determinar el avance de los estudiantes con la estrategia implementada. La encuesta se aplicó al final de la intervención, con el fin de recabar información directa de los estudiantes para establecer el impacto de la estrategia; se indagó acerca de la percepción sobre las actividades propuestas, el entorno que ofrecen las herramientas de RA utilizadas, su motivación y aprendizaje.

Para la técnica de observación, se usaron los diarios de observación y las listas de chequeo. Para el caso de este estudio, la lista de chequeo se trabajó en la fase de implementación, en donde se registró lo ocurrido en el desarrollo de las actividades planificadas en la estrategia con la RA (Méndez, 2001). En cuanto al análisis documental, se empleó para analizar los resultados de las evaluaciones de los estudiantes que constituyen la muestra; se buscó identificar su desempeño académico, además de los registros e informes de resultados evaluativos y de pruebas externas, tal como se define en Dulzaides Iglesias y Molina Gómez (2004).

La investigación se realizó en la sede central de la Institución Educativa Rural Monserrate (I. E. R. M), ubicada en la margen derecha del río Caguán, en el municipio de Cartagena del Chairá, sur del departamento del Caquetá. Para la ejecución del proceso de investigación, se empleó el muestreo no probabilístico; bajo estos criterios, se tomó como muestra el grado cuarto de la sede Monserrate, que es la sede central de la institución. Este grado está conformado por 12 estudiantes, divididos según su género en 7 niñas y 5 niños, cuyas edades oscilan entre los 10 y los 12 años.

Con el objetivo de desarrollar una estrategia didáctica mediada por realidad aumentada para fortalecer la competencia de representación de diversos sistemas y órganos de seres humanos, se plantean 4 fases o etapas: 1) la fase diagnóstica, 2) la fase de diseño, 3) la fase de implementación y 4) la fase de evaluación. A continuación, se describen cada una de las fases en la tabla 1.

Tabla 1  
Fases aplicadas en la investigación.

Fase	Descripción
1. Fase diagnóstica	En esta fase se aplicó una prueba diagnóstica a través de un cuestionario con preguntas tipo ICFES evaluando la temática relacionada con la competencia de los sistemas del cuerpo humano, su función y representación. De esta fase resultan las dificultades de los estudiantes.
2. Fase de diseño	En esta fase se partió de los hallazgos encontrados en la evaluación diagnóstica para hacer la planeación de las actividades acordes a las dificultades de los estudiantes y se realizaron los diseños de los códigos QR. De esta manera el resultado de esta fase es la estrategia didáctica con actividades con el uso de la RA.
3. Fase de implementación	En esta fase se lleva a cabo la estrategia diseñada con los estudiantes, registrando con listas de chequeo y en el diario de campo, las observaciones de cada sesión trabajada registrando las reacciones de los estudiantes a la hora de participar.
4. Fase de evaluación	En la fase de evaluación se aplica una prueba final a través de un cuestionario con preguntas tipo ICFES, con el propósito de evaluar la apropiación de los conocimientos adquiridos después de la implementación de la estrategia didáctica. Con los resultados de esta prueba se hizo un análisis del avance alcanzado por los estudiantes en el conocimiento del tema trabajado durante la intervención. En esta fase, también se aplicó una encuesta que permitió establecer el impacto generado al implementar la estrategia, en la asignatura de ciencias naturales.

*Nota.* Esta tabla muestra el procedimiento del trabajo realizado en cada una de las fases. Elaboración propia.

Para la estrategia didáctica implementada, se definió como objetivo general: contribuir al fortalecimiento y mejoramiento de los conocimientos básicos en el área de ciencias naturales, especialmente en la competencia sistemas del cuerpo humano y sus funciones, con el uso de la RA como herramienta educativa mediática, en estudiantes del grado cuarto. En este sentido, se definió como uno de los objetivos específicos promover la aceptación y el reconocimiento de las TIC, por medio del uso de la RA, para mejorar las habilidades en el área de ciencias naturales. Dicha propuesta se justifica en las dificultades halladas en la fase diagnóstica y en el

bajo rendimiento presentado por parte de los estudiantes en las pruebas Saber. En la planeación y ejecución del proyecto se toma como base el modelo pedagógico constructivista, que sostiene que el aprendizaje es esencialmente activo (Ortiz Granja, 2015).

En cuanto al contenido temático de la estrategia pedagógica diseñada, se abordaron el sistema digestivo, circulatorio y respiratorio, con la competencia: identificar estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puede utilizarse como criterios de clasificación. A continuación, se presentan los contenidos temáticos abordados y sus objetivos de aprendizaje.

**Tabla 2**

Contenido temático de la estrategia pedagógica.

Tema	Objetivo de aprendizaje
Sistema digestivo	Conocer los órganos que componen el sistema digestivo y su función.
	Identificar los órganos que conforman el sistema digestivo y sus funciones.
Sistema circulatorio	Conocer los órganos que componen el sistema circulatorio y su función.
	Identificar cada órgano que conforma el sistema circulatorio y las funciones que cumplen para la supervivencia del ser humano.
Sistema respiratorio	Conocer los órganos que componen el sistema respiratorio y su función.
	Identificar cada órgano que conforma el sistema respiratorio y las funciones que cumplen para la supervivencia del ser humano.

*Nota.* Esta tabla muestra los temas abordados durante la intervención con RA. Elaboración propia.

El desarrollo de las temáticas expuesta en la tabla 2 se apoyó en las herramientas de realidad aumentada *Anatomía AR* y *QR Monkey*, partiendo del hecho de que este tipo de tecnologías despierta el interés de los estudiantes. Además, estas aplicaciones permiten obtener información del entorno captada por la cámara de dispositivos previamente configurados con un *software* lector de códigos QR. La selección de las herramientas empleadas como apoyo a la estrategia pedagógica diseñada tuvo en cuenta criterios como la gratuidad, funcionalidad, accesibilidad, experiencia visual y compatibilidad; la aplicación *Anatomía AR* y las plataformas digitales *QRcode Monkey*, *Celebriti* y *Khan Academy* fueron las seleccionadas.

Al realizar una propuesta en época de postpandemia, donde el rezago académico era evidente y la desmotivación de los estudiantes dificultaba el proceso de enseñanza y aprendizaje, captar la atención estos fue un factor indispensable al diseñar las actividades, pues no solo se debía despertar el interés de los estudiantes, sino generar conocimientos relacionados con el área de ciencias naturales, específicamente en el aprendizaje de los sistemas del cuerpo humano. Fue así como se indagó en diferentes fuentes y se reconocieron diversas *Apps* que permitían a los estudiantes tener un acercamiento bi- y tridimensional del cuerpo humano y sus sistemas con una teoría fundamentada.

Esta interacción entre lo teórico y la práctico permitió al estudiante conocer y aprender en tiempo real los aspectos más importantes del funcionamiento humano, mediante juegos, escaneo de códigos QR que contenían actividades prácticas y videos que iban fortaleciendo los aprendizajes adquiridos. Posteriormente, se presentaron actividades con la *App Anatomía AR*, donde los estudiantes debían identificar cada parte del cuerpo humano, sus sistemas y funciones, a través de una vista tridimensional del cuerpo presentado en un plano real para el estudiante, lo cual generó un aprendizaje participativo y significativo.

En la figura 2 se presentan algunas imágenes de la aplicación Anatomía AR, una aplicación de realidad aumentada que permite visualizar el cuerpo humano y sus órganos internos. Esta es una aplicación pensada para que los estudiantes visualicen las estructuras del cuerpo humano; se destaca la utilidad de la descripción e interacción que da sobre las partes, experiencia que resulta motivadora y contribuye a generar un aprendizaje significativo en los estudiantes.

**Figura 2**

*El cuerpo humano en la App Anatomía AR.*

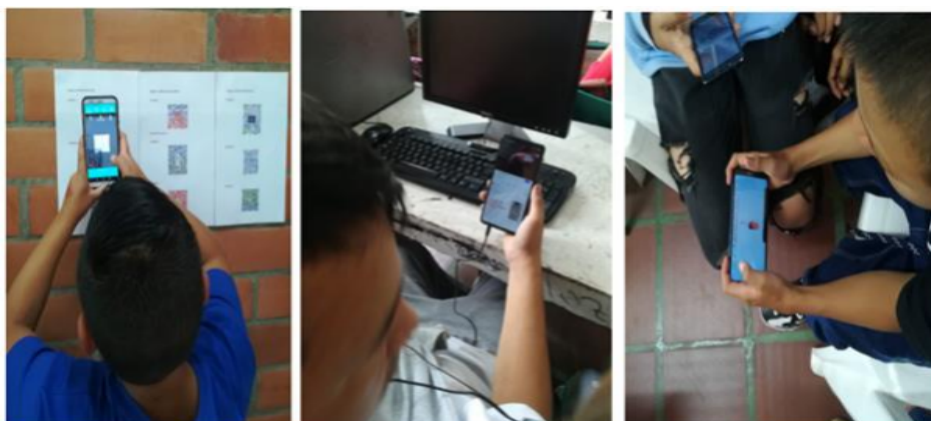


*Nota.* La figura representa el cuerpo humano y el sistema digestivo, tomado de la aplicación Anatomía AR.

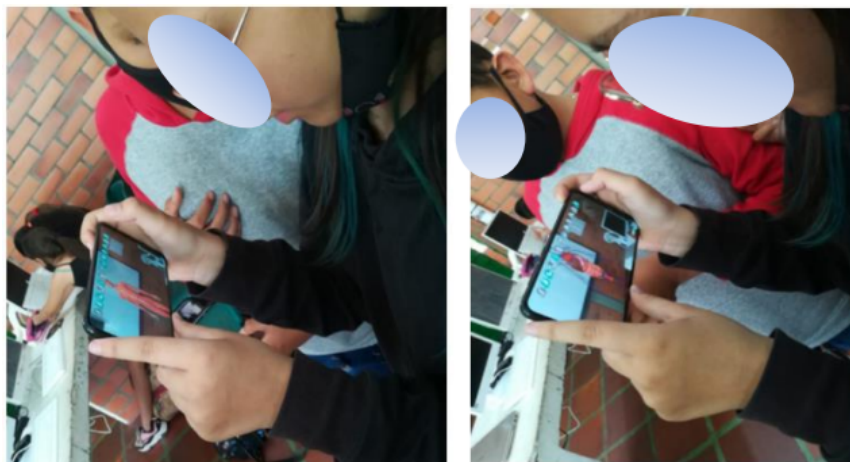
Durante el desarrollo de la investigación, se hizo un seguimiento y acompañamiento, donde se guió a los estudiantes en el acercamiento y acceso a las aplicaciones de realidad aumentada, con el objetivo de desarrollar las actividades definidas en la intervención pedagógica, para enfrentar la problemática identificada. En la figura 3 se evidencia a los estudiantes realizando las actividades propuestas en las herramientas de RA.

**Figura 3**

*Evidencias de la intervención*







*Nota.* En las imágenes se evidencia la aplicación de la App Anatomía AR, esta les permitió a los estudiantes ver en un plano real 3D la figura del cuerpo humano con todos sus sistemas, causando una activa participación en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Finalmente, los estudiantes desarrollaron una serie de actividades evaluativas a través de las plataformas digitales Celebriti y Wordwall; estas plataformas permitieron al estudiante evaluar sus aprendizajes a través de juegos individuales o grupales, donde al ir desarrollando debían escribir sus nombres y podían conocer en qué posición iban quedando, según la cantidad de respuestas correctas en un tiempo establecido. Este tipo de evaluación formativa permitió al estudiante conocer el avance que obtuvieron en cada temática y generar reflexiones al identificar sus debilidades, además de generar espacios agradables en el aula.

### 3. Resultados

Después de aplicar la propuesta didáctica con la RA, se pudo verificar una mejoría en el conocimiento de la competencia apropiación y representación de los diversos sistemas de órganos del ser humano y su función; así mismo, se evidenció la motivación y aceptación de la estrategia por parte de los estudiantes.

Los resultados del análisis de la información recolectada a través de los instrumentos se analizaron a partir de las variables definidas en la investigación: fortalecimiento de la competencia representación de diversos sistemas y órganos de seres humanos y la estrategia didáctica mediada por realidad aumentada. Respecto a la variable apropiación y representación de los diversos sistemas de órganos del ser humano y su función, se presentan los resultados recabados a través de dos cuestionarios aplicados a los estudiantes, uno en la fase diagnóstica y otro en la fase de evaluación. A continuación, en la tabla 3 se presentan los resultados de la evaluación diagnóstica aplicada a los estudiantes.

**Tabla 3**  
Resultados de la prueba diagnóstica.

Pregunta		Número Respuestas correctas	%	Número Respuestas incorrectas	%
P1	Funciones de los sistemas del cuerpo humano	4	33%	8	67%
P2	Sistema cardiovascular	2	17%	10	83%
P3	Sistema digestivo	6	50%	6	50%
P4	Sistema respiratorio	3	25%	9	75%
P5	Sistema urinario	7	58%	5	42%
P6	Sistema nervioso	4	33%	8	67%
P7	Ubicación del estómago	2	17%	10	83%
P8	Absorción de nutrientes	3	25%	9	75%
P9	Funciones de los riñones	3	25%	9	75%
P10	Sistema circulatorio	7	58%	5	42%

*Nota.* Esta tabla muestra los resultados de las preguntas realizadas en la prueba diagnóstica. Elaboración propia

Con referencia a la prueba diagnóstica, los estudiantes desconocen la función que cumplen los sistemas del cuerpo humano, su funcionamiento y cuidados para prevenir enfermedades. Partiendo de los datos que nos muestra la tabla 3, el 67 % de los estudiantes no comprende cuál es el sistema encargado de llevar el aire a los órganos que lo necesitan; el 83 % de los estudiantes desconoce cuáles son los órganos que hacen parte del sistema cardiovascular; así mismo, el 50 % de los estudiantes no comprende que internamente los seres humanos tienen órganos como el estómago, encargado de recibir la comida para luego digerirla; el 75 % de los estudiantes desconoce los órganos que hacen parte del sistema respiratorio, no comprenden su funcionamiento e importancia; el 58 % de los estudiantes no identifica los órganos del sistema urinario. De igual manera, el 67 % de los estudiantes muestra un desconocimiento de los conceptos relacionados con el sistema nervioso; se evidencia que el 83 % no identifica el lugar donde se encuentra ubicado el estómago. El 75 % de los estudiantes desconoce dónde ocurre la mayor absorción de nutrientes; en un mismo porcentaje, no conocen cuál es la función de los riñones, y un 42 % no recuerda cómo está compuesto el sistema respiratorio.

**Tabla 4**  
Resultados de la prueba final

Pregunta		Número Respuestas correctas	%	Número Respuestas incorrectas	%
P1	Funciones del sistema respiratorio	7	58%	5	42%
P2	Órganos del sistema circulatorio	10	83%	2	17%
P3	Sistema del cuerpo humano	9	75%	3	25%
P4	Sistema circulatorio	9	75%	3	25%
P5	Sistema digestivo	10	83%	2	17%
P6	Identifica el Sistema respiratorio	12	100%	0	0%
P7	Funciones del sistema circulatorio	11	92%	1	8%
P8	Cuidado del sistema circulatorio	10	83%	2	17%
P9	Hábitos y cuidados del sistema respiratorio	11	92%	1	8%
P10	Hábitos y cuidados del sistema digestivo	11	92%	1	8%

*Nota.* Esta tabla muestra los resultados de las preguntas realizadas en la prueba final. Elaboración propia.



En la tabla 4 se presentan los resultados de la prueba final realizada a los estudiantes después de haber utilizado la estrategia pedagógica con la RA; se encuentra que hubo una mejoría sobre el conocimiento de los sistemas del cuerpo humano del 75 % de respuestas correctas en comparación con los resultados de la prueba diagnóstica (33 %). Respecto al sistema respiratorio, se encuentra que hubo mejoría frente a la prueba diagnóstica, donde se evidenciaba un 75 % de respuestas incorrectas, cifra que en la prueba final mejora con un 58 % de respuestas correctas y un 42 % de respuesta incorrectas; también se evidenció que la mayoría de los estudiantes (92 %) conoce los cuidados y hábitos del sistema respiratorio.

Sobre el sistema circulatorio, un 83 % conoce los órganos de este sistema, un 92 % conoce sus funciones y un 83 %, los cuidados que debe tener el sistema circulatorio. Con respecto al sistema digestivo, un 83 % identifica el sistema digestivo y un 92 %, sus hábitos y cuidados. Ante estos resultados, es evidente la mejoría y avance significativo en los estudiantes, no solo en el desarrollo y fortalecimiento de sus habilidades en la competencia representación de diversos sistemas de órganos y su función en seres humanos, sino también en la motivación y mayor interés por las clases de la asignatura de ciencias naturales (Castellano Brasero y Santacruz-Valencia, 2018).

Esto también explica los resultados favorables obtenidos en las preguntas que implican el reconocimiento e identificación de los sistemas y la particularidad en la función de cada órgano, donde la estrategia con el uso de la RA fortaleció significativamente el aprendizaje de los estudiantes (López *et al.*, 2019).

Sin embargo, todavía un porcentaje significativo de estudiantes presenta dificultades en la identificación y cuidado del sistema circulatorio y el sistema digestivo, esto puede deberse a la falta de atención en las explicaciones o a problemas de concentración de los estudiantes (Cusel *et al.*, 2004 como se citó en Cardozo *et al.*, 2018). Además, se observó durante la investigación que a los estudiantes que tienen poco acompañamiento familiar se les dificulta más desarrollar las competencias necesarias para comprender la realidad y el entorno donde habitan. Otro factor que pudo incidir en que no todos los estudiantes alcanzaran los resultados esperados fue la falta de recursos tecnológicos, porque, aunque se implementaron estrategias para que todos desarrollaran las actividades propuestas, los que llevaron su propio dispositivo, lograron tener más contacto con las aplicaciones, y esto pudo afectar e impactar sus procesos de aprendizaje de forma negativa y positiva.

Con respecto a la variable estrategia didáctica mediada por realidad aumentada, se presentan los resultados recabados a través una encuesta aplicada en la fase de evaluación utilizando la escala de Likert: totalmente de acuerdo (TA), de acuerdo (DA), indiferente (ID), en desacuerdo (ED), no sabe/no responde (NS). A continuación, en la tabla 5 se presentan los resultados.

**Tabla 5***Resultados de la encuesta final.*

CRITERIO	TA	DA	ID	ED	NS
El empleo de la Realidad Aumentada (RA) en el desarrollo de las clases de ciencias naturales te ha parecido interesante.	92%	8%			
Las clases de ciencias naturales son más dinámicas si se utiliza estrategias de aprendizaje en donde se implemente la realidad aumentada para el desarrollo de la temática.	75%	17%			8%
Fue fácil el desarrollo de la estrategia de aprendizaje en donde se utilizó la realidad aumentada para trabajar los sistemas del cuerpo humano.	67%	25%		8%	
El docente explica con mayor facilidad los temas mediante la implementación de la realidad aumentada.	75%	25%			
Al estudiante se le facilita relacionar más fácilmente los temas vistos mediante la realidad aumentada que cuando sólo ve teoría.	50%	33%	8%		
Al implementar la realidad aumentada permite que el estudiante se concentre y preste mayor atención a la clase.	67%	25%	8%		
Las actividades mediadas por la realidad aumentada presentan buen diseño, imagen y color.	75%	25%			

*Nota.* Esta tabla muestra los resultados de las preguntas realizadas en la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Existen algunos aspectos por analizar al aplicar la estrategia de aprendizaje mediada por la realidad aumentada, por ejemplo, si el desarrollo de las clases de ciencias naturales les resultó llamativo e interesante, para lo cual, el 100 % de los estudiantes expresó que este tipo de actividades son más fáciles de entender y relacionar con la realidad, por lo que permiten apropiarse los conocimientos de manera dinámica, fortalecer el trabajo colaborativo, y, mediante la didáctica del docente y el uso de la tecnología, orientar los contenidos de manera que se les facilite la enseñanza y apropiación de los conocimientos.

Aunque en algunos casos aún se presenta dificultad en el uso de las aplicaciones, ya sea por desconocimiento, falta de atención o por no tener acceso constante a ellas, para la mayoría, el uso de este tipo de estrategias es de gran importancia puesto que son llamativas, motivan el aprendizaje y, de esta manera, mejoran los conocimientos, no solo en ciencias naturales, sino que también pueden llegar a ser usadas en las demás áreas fundamentales.

En esta misma dirección cabe resaltar lo planteado por Azuma (1997) con referencia a la RA, quien reafirma la importancia de los entornos virtuales para acercar al estudiante a la realidad. Es por esto por lo que para el contenido en este tipo de estrategias didácticas con RA se deben elegir aplicaciones con un buen diseño, imagen y color, con entornos amigables e intuitivos, que propicien una buena aceptación de la estrategia para que los estudiantes se sientan cómodos cuando interactúen con ellas, motivándolos al aprendizaje. En este sentido, es indispensable formar a los docentes en el uso pedagógico de este tipo de herramientas, con el fin de emplearlas adecuadamente y de una manera innovadora en el aula, así mismo es importante tener claridad de que las TIC por sí solas no pueden mejorar los aprendizajes, solo complementan la enseñanza, no pueden sustituirla (Sáenz del Amo, 2020).

## 4. Conclusiones

Las sociedades actuales viven a diario en un constante cambio, adaptándose a las nuevas formas de vivir, de trabajar y de estudiar. Cada momento es un espacio para aprender y extraer lo esencial, para mejorar la calidad de vida de las personas, y más aún en las instituciones educativas, en donde se inician los procesos de enseñanza y se forman las nuevas generaciones. Es por eso que de manera paulatina se debe incorporar las tecnologías en los procesos de enseñanza, de tal forma que se actualicen los currículos y se complementen los métodos tradicionales de orientación en las aulas de clase.

Teniendo en cuenta lo planteado en el objetivo general de la presente investigación, se considera que incluir las tecnologías en los procesos de enseñanza puede ser una ventaja para los docentes, puesto que permite generar espacios de participación en donde se capta la atención de los educandos y se los motiva a conocer nuevas herramientas de aprendizaje. Como se ha comprobado con la implementación de esta estrategia didáctica, este tipo de actividades requiere de un uso más constante y que no se recurra a ellas como estrategia experimental, sino como forma de trabajo, puesto que de esta manera se hacen más agradable las clases y los estudiantes se encuentran más motivados para conocer nuevos temas y mejorar la apropiación de los conceptos en donde los procesos se realizan de forma secuencial.

Con referencia al papel que juegan los docentes en el proceso de implementación de estrategias didácticas, con el uso de herramientas TIC, es importante que el docente esté capacitado en el manejo de estas para generar estrategias innovadoras en el aula de clase que propicien un aprendizaje significativo en las temáticas y se alcancen las competencias propuestas en cualquier área del conocimiento. La versatilidad y habilidad en la inclusión de las temáticas depende en gran parte de las estrategias diseñadas y mediadas por las TIC, lo cual motiva o desmotiva a los educandos a continuar los procesos de enseñanza. No obstante, hay que ser conscientes de que el empleo de la tecnología en el aula, y más aún de la realidad aumentada, implica mayor preparación y conocimientos; sin embargo, es posible realizar estos procesos de enseñanza y apoyarse de las tecnologías contribuyendo a mejorar e innovar los procesos educativos.

De acuerdo con los objetivos específicos planteados, se muestra la realidad aumentada como una opción para la innovación pedagógica y didáctica, que se convierte en una herramienta de apoyo para la enseñanza de las ciencias naturales, en especial cuando se habla de los sistemas del cuerpo humano y sus funciones, puesto que, de una manera dinámica e interactiva, se pueden explicar los conceptos y relacionarlos con más facilidad. Por tanto, el rendimiento académico de los niños se ve favorecido si se emplea la realidad aumentada como herramienta pedagógica, puesto que se fortalece el trabajo colaborativo y el aprendizaje es mucho más dinámico e intuitivo, además de enseñarse de una manera más práctica y relacionada con el entorno, lo cual contribuye a mejorar los niveles de aprendizaje y por consiguiente mejorar los resultados en las pruebas internas y externas de la institución, hecho que permite superar las dificultades académicas y disminuir la deserción escolar.

Con respecto al análisis realizado con la implementación de la estrategia didáctica, se puede afirmar que el uso de realidad aumentada en las instituciones educativas es importante, puesto que se puede aplicar a todos los niveles de enseñanza y en diversas áreas del aprendizaje, complementando de una manera dinámica las temáticas orientadas; de igual forma, como medio de motivación para que los docentes creen estrategias innovadoras.

Finalmente, se concluye que el uso de aplicaciones de realidad aumentada en el aula tiene gran aceptación entre los estudiantes, debido a que capta su atención motivando a su aprendizaje. Los comentarios posteriores a la implementación de la estrategia didáctica muestran la sugerencia de los estudiantes para que los docentes apliquen con más frecuencia este tipo de herramienta en el desarrollo de otras temáticas, para mejorar la comprensión en clase.

## Referencias

- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385. <https://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>
- Cardozo Galeano, G. D., Hernández Arteaga, I., Vargas Cañizales., D. C., García, A. C. (2018). Factores del contexto que influyen en las dificultades de aprendizaje. *Revista Plumilla Educativa*, 21 (1), 59-79. <https://doi.org/10.30554/plumidaedu.21.2975.2018>
- Castellano Brasero, T. y Santacruz-Valencia, L. (2018). EnseñAPP: aplicación educativa de realidad aumentada para el primer ciclo de educación primaria. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (21), 7-14. <https://doi.org/10.24215/18509959.21.e01>
- Dulzaides Iglesias, M. E. y Molina Gómez, A. M. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *ACIMED*, 12(2). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352004000200011&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352004000200011&lng=es&tlng=es)
- Gómez Carmona, J. H. y López Quintero, D. (2016). *Realidad aumentada como herramienta que potencialice el aprendizaje significativo en geometría básica del grado tercero de la institución educativa Instituto Estrada*. [Trabajo de grado], Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/6668/371335G633.pdf>.
- López C., Hormechea, K., González L. y Camelo Y. (2019). *Uso de la realidad aumentada como estrategia de aprendizaje para la enseñanza de las ciencias naturales* [tesis especialización, Universidad Cooperativa de Colombia]. [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14569/1/2019\\_realidad\\_aumentada\\_estrategia.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14569/1/2019_realidad_aumentada_estrategia.pdf)
- Márquez Domínguez, J. (2018). Juegos didácticos y la realidad aumentada, un análisis para el aprendizaje en estudiantes de nivel básico. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i17.388>
- Méndez, C. (2001). *Metodología: diseño y desarrollo del proceso de investigación*. Editorial Mc Graw Hill.
- Ortiz Granja, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia: colección de Filosofía de la Educación*, 19(2), 93-110. <https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04>
- Sáenz del Amo, R. (2020). *Diseño y desarrollo de material didáctico en Realidad Aumentada: vídeo de presentación*. [Trabajo de grado]. Universidad de Burgos, España. <https://riubu.ubu.es/handle/10259/5350>