

Estrategia Pedagógica con Realidad Aumentada en estudiantes con Necesidades Educativas Especiales

Pedagogical Strategy with Augmented Reality in students with Special Educational Needs

 César A. Cardona;  Sandra M. Castaño;  Hilda C. Esquivel;

 María S. Tabares;  Reinaldo Martínez;  Lina M. Mejía-Páez

cardona_cesar@hotmail.com; samar@hotmail.com; hilda.esquivel@cvudes.edu.co;

maria.tabares@cvudes.edu.co; reinaldo.martinez@cvudes.edu.co; lina.mejia@cvudes.edu.co

Institución Educativa Naranjal; Institución Educativa San Francisco; Universidad de Santander, Colombia



Artículo de reflexión derivado de investigación

Recibido: 13 de junio de 2021

Aprobado: 15 de diciembre de 2021

eISSN: 2145-8537

<https://doi.org/10.18273/revdu.v22n2-2021007>

Resumen: el problema de investigación parte de la necesidad de fortalecer la competencia Entorno Vivo, mediante el tema de la célula, para facilitar los procesos educativos en los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales del grado quinto de la sede Juan XXIII de la Institución Educativa San Francisco de Paula del municipio de Chinchiná-Caldas, implementando una estrategia pedagógica apoyada en herramientas tecnológicas de Realidad Aumentada -RA como Quiver y Chromville. La investigación se desarrolló con 17 estudiantes de grado quinto que presentan dificultades de aprendizaje, una propuesta pedagógica innovadora, basada en el uso y la aplicación de herramientas tecnológicas en las clases de ciencias naturales, con resultados que aportaron al logro de los objetivos. Las aplicaciones utilizadas permitieron que el 88,2% de los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales -NEE mejoraran en algún grado su desempeño académico durante el segundo periodo escolar, evidenciando que aprenden con mayor facilidad cuando el ambiente es más práctico, logrando aprendizajes significativos que facilitan el desarrollo de sus competencias, potenciando las acciones educativas que los docentes deben buscar para responder de manera asertiva y propositiva los desafíos educativos actuales.

Palabras clave: estrategia pedagógica; competencia; realidad aumentada; necesidades educativas especiales.

Abstract: the research problem stems from the need to strengthen the living environment competition with the theme of the cell to facilitate educational processes in students with Special Educational Needs in the fifth grade of the Juan XXIII headquarters of the I.E. San Francisco de Paula, implementing a pedagogical strategy supported by Augmented Reality -RA technological tools such as Quiver and Chromville. The proposal was carried out with 17 fifth grade students who present learning difficulties, with an innovative pedagogical proposal, based on the use and application of technological tools in Natural Sciences classes, with very significant results, since it was achieved the purpose of the research, because the applications used allowed 88.2% of students with SEN to improve their academic performance to some degree during the second school period, showing that they learn more easily when the environment is more practical, achieving significant learning that facilitates the development of their skills, enhancing the educational actions that teachers must seek to respond assertively and purposefully to current educational challenges.

Keywords: pedagogical strategy; competence; augmented reality; special educational needs.

Formación de referenciar (APA): Cardona, C. A., Castaño S.M., Esquivel, H.C., Tabares, M. S., Martínez, R., y Mejía-Páez, L. M. (2023). Estrategia Pedagógica con Realidad Aumentada en estudiantes con Necesidades Educativas Especiales. *Revista Docencia Universitaria*, 22(2), 81-92.

<https://doi.org/10.18273/revdu.v22n2-2021007>

1. Introducción

En el presente artículo se analizan los resultados originados por la implementación de una estrategia pedagógica para fortalecer la competencia entorno vivo, utilizando la herramienta tecnológica de RA Quiver y Chromville, en los estudiantes del grado quinto de primaria que presentan Necesidades Educativas Especiales, favoreciendo sus procesos de aprendizaje y su nivel de desempeño académico en el área de ciencias naturales. Contiene los resultados de una investigación desarrollada en el marco del macroproyecto “Uso y aprovechamiento de la Realidad aumentada como mediación de estrategias educativas para el favorecimiento de procesos de enseñanza y aprendizaje”, el cual pertenece al programa de investigación “Aprendizaje Inmersivo del Centro de Educación Virtual UDES”.

El artículo reflexiona acerca de la necesidad e importancia de incorporar nuevas estrategias pedagógicas y metodológicas a los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales para los estudiantes que presentan dificultades en su aprendizaje. Por consiguiente, es importante una actitud innovadora, crítica y desafiante frente a esta problemática, aprovechando las herramientas tecnológicas que se tienen al alcance.

En la actualidad tanto docentes como estudiantes, a raíz de diversas situaciones como el confinamiento a causa de la COVID 19, han respondido a la necesidad actual de incorporar las tecnologías digitales, cambiando las tradicionales formas de enseñar y aprender dinamizando el aprendizaje con prácticas educativas intencionadas que minimicen las desigualdades educativas en la población más vulnerable.

En la Institución Educativa San Francisco de Paula un espacio de encuentro, transformación y protección a sus estudiantes, es posible responder a la diversidad, partiendo de una práctica educativa intencionada que atienda a los llamados a nivel nacional e internacional para reducir las barreras de aprendizaje, potenciando los procesos atencionales en ambientes educativos inclusivos que faciliten la convivencia y construcción colectiva en busca del desarrollo de las dimensiones y las competencias mínimas que necesita el estudiante para desenvolverse en sociedad.

En esta investigación se presenta las secuencias didácticas implementadas como estrategia pedagógica para el fortalecimiento de la competencia entorno vivo con el apoyo de herramientas tecnológicas como la de RA de Quiver y Chromville, arrojando resultados reveladores, confirmando que los estudiantes aprenden con mayor facilidad cuando el ambiente es más práctico, logrando aprendizajes significativos que permiten el desarrollo de su competencia.

2. Metodología

2.1 Tipo de investigación

Investigación con enfoque cualitativo y metodología descriptiva que de acuerdo con lo planteado por Arias (1991) y por Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), estudia los fenómenos desde su propio contexto comprendiéndolos, interpretándolos y analizándolos con base en las experiencias, necesidades, perspectivas y expectativas de los actores involucrados en el proceso, es decir posibilita obtener información detallada, verificable y datos confiables acerca de los fenómenos a estudiar, para plantear estrategias y procedimientos de intervención. Retomando a Hernández-Sampieri (2018) la investigación descriptiva es la base de las investigaciones correlacionales, las cuáles proporcionan información para llevar a cabo estudios explicativos que generan comprensión del problema y resulta más concluyentes.”

Esta investigación permitió reconocer los factores escolares que intervienen en los procesos educativos como medios de transformación en el aula, planteándose una metodología descriptiva, con una investigación de enfoque cualitativo, desde una propuesta pedagógica que busca mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje como medio de transformación en las aulas educativas para los estudiantes, especialmente en aquellos que presentan NEE, son 17 de grado quinto que presentan dificultades en su aprendizaje y que representan una muestra no probabilística.

En el desarrollo de la investigación se implementó una secuencia didáctica, en el área de ciencias naturales, con la competencia Entorno vivo, aplicando la herramienta *Quiver* y *Chromville*, además del diseño de las actividades interactivas apoyadas en recursos educativos como *Kahoot*, *Quizziz*, *Educaplay*, se orientó una metodología desde las fases de diseño, implementación y evaluación, ayudando a la comprensión de los hechos, descripciones detalladas y experiencias vivenciales. Igualmente, se planteó una hipótesis con el fin de verificar, rechazar o probar que la implementación de herramientas TIC mediante una secuencia didáctica fortalecen la competencia entorno vivo en estudiantes con Necesidades Educativas Especiales del grado quinto de la sede Juan XXIII de la Institución educativa San Francisco de Paula del municipio de Chinchiná Caldas.

Dentro de las variables de la propuesta de investigación están entorno vivo como variable dependiente, y estrategia pedagógica apoyada en Realidad Aumentada como variable independiente, poniendo en práctica varios instrumentos, por medio de los cuales se recopilan experiencias y reflexiones del grupo de análisis, una encuesta diagnóstica en la fase inicial del proyecto, el diario de campo y la observación directa del grupo poblacional como instrumentos de la fase central del proyecto, finalizando con una última fase donde se aplicaron como instrumentos una prueba de competencia adquirida y una encuesta final como evaluación del proyecto, permitiendo indagar el impacto generado en los estudiantes desde sus aprendizajes significativos.

2.2 Bases teóricas

La presente investigación se apoyó sobre bases metodológicas, conceptuales y teóricas, con el fin de contrastar no sólo los resultados obtenidos y aportar a la rigurosidad académica sino, para identificar los estudios, investigaciones y literatura en torno a la Realidad Aumentada como estrategia pedagógica del aprendizaje en el aula. Se encuentran planteamientos importantes que corresponden al estado del arte, donde se comparan elementos comunes y se puede visualizar el nexo de dichos artículos con la situación problema que se presenta en la sede Juan XXIII de la Institución Educativa San Francisco de Paula del municipio de Chinchiná - Caldas.

El investigador del artículo internacional “The Implementation of Augmented Reality Technology in Teaching Natural Sciences to Improve Elementary Students’ Learning Achievement” (Fakhrudin, 2018) creó medios de aprendizaje (Software) basado en tecnología de Realidad Aumentada aplicada en Ciencias Naturales en la escuela primaria. Utilizó el método de investigación y desarrollo basado en la teoría de Borg y Gall. El producto resultante fue validado con estudiantes y docentes de escuelas primarias de Surakarta Indonesia. El resultado de la investigación muestra que mediante la Realidad Aumentada se puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes. En las pruebas de campo se muestra que la aplicación de Realidad Aumentada puede mejorar el resultado del aprendizaje en Ciencias Naturales, visto desde el aspecto cognitivo, el aspecto afectivo y el psicomotor. Adicionalmente la aplicación desarrollada tuvo un 83.96% de aceptación por parte de los estudiantes y un 81.25% por parte de los docentes. *Implicaciones Pedagógicas de la Realidad Aumentada para la mejora de la enseñanza de las ciencias en primaria* González et al. (2020) señala: “La RA se considera como uno de los medios pedagógicos para promover la calidad de la enseñanza en las próximas generaciones” (p. 1).

Otro artículo sobre revisión sistemática de literatura refiere los procedimientos de cómo se está implementando la RA en los centros de primaria para el aprendizaje de las ciencias naturales, se analizaron dieciocho artículos de revistas, indexados en *Web of Science* los cuales han sido publicados en los últimos cinco años. El propósito de esta investigación fue conocer cómo influye el uso de la RA en la motivación, rendimiento académico y en el aspecto cognitivo del estudiante que estudia ciencias en primaria y con esta tecnología. También, se analizaron los recursos de RA para la educación científica, mostrando resultados de cómo la RA mejora significativamente la motivación y rendimiento académico del estudiante durante su utilización.

En el artículo “La realidad Aumentada Aplicada al Aprendizaje en Personas con Síndrome de Down: un estudio exploratorio”, Martin-Sabaris (2017) concluye que: “La memoria a largo plazo está claramente relacionada con los elementos visuales de la RA. En cambio, los contenidos suministrados mediante textos escritos o sonoros fueron escasamente recordados” (p. 747), indicando que la RA es una herramienta efectiva en el sector educativo de los estudiantes con NEE. Otro aporte significativo en este artículo afirma que: “El grado de maduración cognitiva, autonomía e inserción en la vida social determina un mayor o menor aprovechamiento de las diferentes utilidades de la RA” (p. 747). Es así como las herramientas que proporciona la Realidad Aumentada proporcionan un gran impacto emocional, evidenciando que: “Las Tecnologías de la Información y la Comunicación han demostrado ser una poderosa herramienta en el aprendizaje de personas con Necesidades Educativas Especiales” (Martin-Sabaris, 2017, p. 738); sin embargo, el autor también afirma que, a pesar de la utilización de la herramienta tecnológica, la brecha digital continúa y no se produce sólo entre países ricos y pobres o entre zonas urbanas o zonas rurales, sino también entre la población sana y la población con enfermedades mentales. Se concluye con Martin-Sanabris (2017) que “No obstante, el colectivo de personas con discapacidades intelectuales continúa sin ser considerado un nicho de mercado para la industria y el mercado de la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual” (p. 738).

La investigación que presenta el artículo: “Diseño de ambientes de aprendizaje, mediados por ra dirigido a niños con rasgos del espectro autista” (González-Guerrero et al., 2018) asegura que la RA facilita el mejoramiento de ambientes de aprendizaje con estudiantes con REA, así como la calidad del proceso educativo en diferentes aspectos, ofreciendo dinamismo, flexibilidad y acoplamiento a cualquier clase de temática, en consonancia González et al., (2018) dirán “la AR permite captar la atención del individuo, generando un mayor interés en las actividades. De esta manera la estrategia propuesta puede ser aplicada a otros contextos o casos de capacidades diferenciadas” (p. 4).

La investigación latinoamericana *Aplicativo Móvil con Realidad Aumentada para el Aprendizaje de la Célula en los Estudiantes de Quinto Grado de Primaria*, (Tazza, 2019) tuvo como objetivo el desarrollo de un aplicativo móvil con realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de la célula, tema relacionado con el área de ciencias naturales en los estudiantes de quinto grado de primaria de una I.E. de Perú. Se hizo uso de la metodología Mobile-D para facilitar el desarrollo del aplicativo móvil con realidad aumentada llamado *ARCell*, así mismo se utilizó el diseño experimental aplicado a una población de 40 estudiantes divididos en dos secciones de 20 estudiantes cada una, donde el grupo experimental tuvo una mejoría del 30.35% de las notas obtenidas a diferencia del grupo de control. Dicho informe concluyó, que el uso del aplicativo móvil con realidad aumentada influye positivamente en el nivel de comprensión e interés. Además, recomienda: “implementar muchos más temas del área de Ciencias y Tecnología para el quinto grado de primaria con la tecnología de la realidad aumentada ya que ha quedado demostrado que su uso influye positivamente en el aprendizaje de esta materia” (p. 136).

Por su parte la investigación nacional “*Apropiación de la Realidad Aumentada como Apoyo a la Enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Básica Primaria*” (Angarita López, 2019) partió de la idea de que las TIC y las aplicaciones de Realidad Aumentada contribuyen al fortalecimiento del aprendizaje significativo y colaborativo. Se aplica la realidad aumentada por medio de la plataforma *Arloon Anatomy* para la enseñanza de ciencias naturales en trece estudiantes de quinto de primaria. Los resultados muestran un impacto positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y permiten proponer una estrategia pedagógica en primaria con el apoyo del recurso de realidad aumentada. Los resultados de la secuencia didáctica evidenciaron que este tipo de estrategias tienen un impacto positivo en los procesos de enseñanza-aprendizaje, evidenciando cambios significativos en la apropiación de conocimiento, confirmando cómo el uso de la Realidad Aumentada estimula las ganas de aprender, despierta el interés de los estudiantes, aumentando el nivel de atención y fomentando un espíritu investigador.

Una Investigación nacional con miras a fortalecer los procesos de aprendizaje en los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales: “*La Realidad Aumentada al Servicio de la Inclusión Educativa. Estudio de caso*” (Marín-Díaz, 2018) Presenta el estudio llevado a cabo con un grupo de estudiantes de Educación Primaria, para determinar si la Realidad Aumentada puede mejorar la educación inclusiva. El principal resultado alcanzado evidencia que la RA potencia la educación inclusiva en el nivel de educación primaria, además de ser un recurso digital que mejore el desarrollo curricular inclusivo de los centros educativos, generando un sentimiento de aprendizaje inclusivo, en palabras de Marín-Díaz (2018):

aumentar la motivación tanto en el alumno que aprende de manera real aquello a lo que por diversas circunstancias no puede o no ha podido acceder, como en el docente, por ver el avance en la transmisión de los contenidos (p. 70).

Otra investigación nacional *Estimulación psicomotriz como potencializador inicial del desarrollo en la primera infancia* (Quintero, 2020) realizó una intervención pedagógica con estudiantes del grado segundo de la institución educativa bello horizonte en la ciudad de Medellín, por medio de la educación virtual, a través de la plataforma zoom se implementaron actividades que dieron respuesta al interrogante sobre las estrategias didácticas y pedagógicas: “como el juego, arte, material didáctico y las TIC, para potenciar el desarrollo de la psicomotricidad en la primera infancia” (Quintero, 2020, p. 3). Por otro lado, se exploraron las aplicaciones pedagógicas de Quiver, observando resultados satisfactorios que se dieron en el desarrollo de la estimulación psicomotriz en la primera infancia.

La investigación Nacional *Aplicaciones Móviles Como Estrategias Didácticas Para El Aprendizaje De La Biología Celular*. (Hernández-Lazo et al., 2020) Elaboraron guías didácticas para el aprendizaje de la biología celular implementadas con aplicaciones educativas gratuitas que se encontraron disponibles en el Play Store y códigos QR. Los autores concluyen que deben tenerse en cuenta: “didácticas novedosas e innovadoras con inclusión de aplicaciones móviles, constituyen un instrumento muy valioso para obtener un aprendizaje más significativo” (p. 21). Estrategia didáctica que fue implementada en los estudiantes para la enseñanza de la biología celular.

Por su parte, la investigación nacional *Uso de la Realidad Aumentada como Estrategia de Aprendizaje para la Enseñanza de las Ciencias Naturales* (Camelo et al., 2019) concluyeron que la realidad aumentada es una herramienta tecnológica práctica que mejora los procesos de enseñanza-aprendizaje de ciencias naturales de manera significativa, siendo una buena alternativa para transmitir el conocimiento de manera más dinámica e interactiva.

Los resultados de las diferentes investigaciones demuestran que la RA mejora significativamente el rendimiento académico, así como el interés de los estudiantes durante su utilización. También se ve la necesidad de prestar más atención al impacto de esta tecnología emergente (RA) como estrategia pedagógica en los procesos de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales, y cómo puede favorecer sus niveles de desempeño académico en su evaluación formativa.

3. Marco Referencial

3.1 Marco Teórico

La propuesta investigativa da la oportunidad de reconocer que desde la labor docente se pueden brindar herramientas educativas, en pro de la transformación de los espacios pedagógicos en la escuela, de tal manera que los estudiantes, y especialmente aquellos con Necesidades Educativas Especiales NEE, se motiven hacia el aprendizaje mediante estrategias diferentes que generen en ellos la motivación y el desarrollo de las competencias necesarias para el aprendizaje significativo.

El modelo pedagógico de la Institución Educativa San Francisco de Paula es Humanista, desarrollista, integrador, se vivencia en la clase a través de las relaciones del estudiante con sus compañeros, desde el actuar, analizar y crear, permitiendo la construcción del conocimiento y la producción del nuevo saber, basados en experiencias, vivencias, preconceptos, intereses y necesidades. Se enfoca en la formación de personas con habilidades y competencias humanas, intelectuales y laborales que le permitan Ser, Saber y Saber Hacer, asumiendo el enfoque pedagógico humanista como la base para la formación integral del ser humano; por lo tanto, se realizan acciones pedagógicas encaminadas a fomentar en los estudiantes el desarrollo de las dimensiones intelectual, afectiva, emocional, social y espiritual, tal como está establecido en el Proyecto Educativo Institucional PEI. Siendo así, se hace necesario implementar en el aula educativa estrategias pedagógicas encaminadas a fomentar en los estudiantes el desarrollo de sus dimensiones. Se indica que: “son todas las acciones realizadas por el docente, con el fin de facilitar la formación y el aprendizaje de los estudiantes [...] las estrategias pedagógicas suministran invaluable alternativas de formación” (Gamboa Mora, et al., 2013, p. 103). Es así como la planeación debe “propender por la formación científica de los estudiantes a través de la selección de estrategias” (p. 103), acciones pedagógicas y didácticas, que favorezcan el proceso de enseñanza aprendizaje.

Los Estándares Básicos de Competencia (EBC)

Son criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender los estudiantes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer en la escuela,” además de entender el aporte de las ciencias naturales a la comprensión del mundo que nos rodea. Desde esta concepción, la competencia Entorno vivo “permite establecer relaciones para entender la vida, los organismos vivos, sus interacciones y transformaciones (MEN, Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, 2004).

Igualmente, para el componente metodológico se plantearon las variables y su operacionalización, la hipótesis, población y tamaño de muestra, criterios que para el presente artículo se sintetizan de la siguiente manera:

Hipótesis

La estrategia pedagógica implementada con la aplicación Quiver fortalece la competencia Entorno Vivo en los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales del grado quinto de primaria de la sede Juan XXIII de la Institución Educativa San Francisco de Paula, del municipio de Chinchiná – Caldas.

VARIABLES O CATEGORÍAS

Las variables de la propuesta de investigación establecen los aspectos relevantes que enmarcan la investigación, desde la interrelación de los conceptos teóricos y los elementos fundamentales que van conectados entre sí y que están alrededor del problema de investigación. Para la presente investigación se plantearon la variable dependiente; entorno vivo y la variable independiente: estrategia pedagógica apoyada en realidad aumentada.

Población y muestra

La institución Educativa San Francisco de Paula está ubicada en la zona urbana del municipio de Chinchiná Caldas, cuenta con un promedio de 75 docentes, 3 coordinadoras y 2 orientadoras escolares para una población estudiantil de 1500 estudiantes aproximadamente, de los cuales hay un promedio de 800 estudiantes que se ubican en secundaria y 700 en primaria. En la sede Juan XXIII, donde se ubica el grupo muestra, hay un promedio de 267 estudiantes, de los cuales 44 se encuentran en grado Quinto.

Procedimiento

En el desarrollo de la propuesta investigativa se implementó una secuencia didáctica, en el área de ciencias naturales, dirigida a los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales, con la competencia Entorno vivo, aplicando la herramienta Quiver, un presupuesto y cronograma. Posteriormente, a la aplicación de las guías de aprendizaje y a tener los informes presentados por los estudiantes sobre su experiencia con el uso de esta innovadora aplicación, se recurre al análisis de este instrumento con el fin de evidenciar los cambios en la forma como los estudiantes ven el aprendizaje de algunas áreas, en específico la de ciencias naturales a partir de la estrategia implementada con ellos.

Instrumentos de recolección de información

Para la recolección de información se diseñaron y aplicaron instrumentos para cada una de las fases de desarrollo de la investigación:

Para la fase inicial. Diagnóstico y análisis situacional: una prueba sobre las funciones y estructura de la célula y una encuesta diagnóstica para el uso de las TIC.

Para la fase central. Diseño, desarrollo e implementación de la propuesta: la observación directa e indirecta y el diario de campo.

Para la fase final. Evaluación: el pos-test para el análisis de las competencias adquirida y la encuesta final.

Técnicas de Análisis de Datos

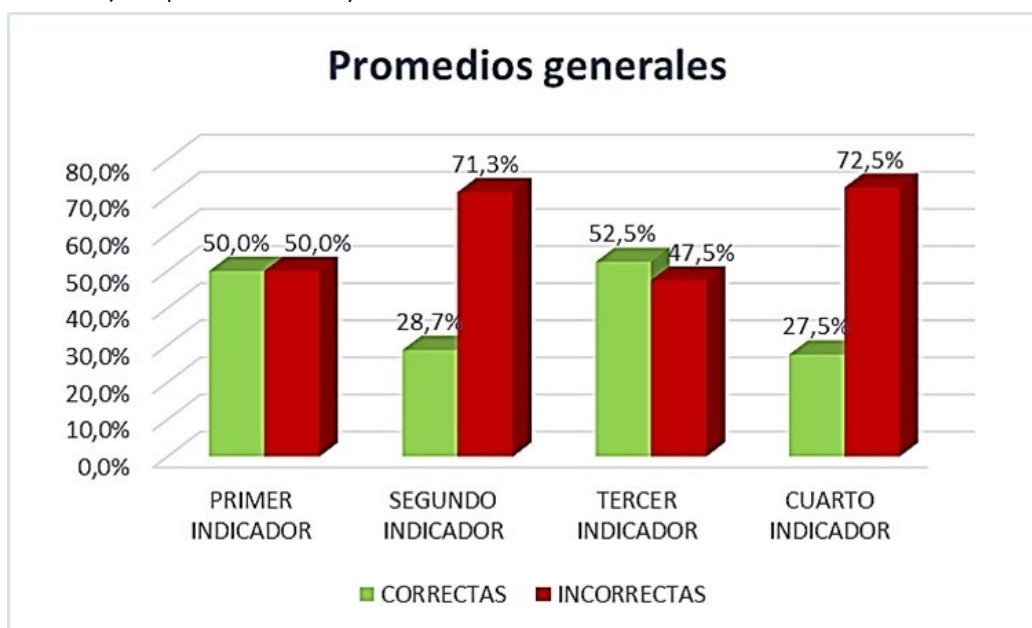
El análisis de los resultados en esta investigación se realizó a través de la triangulación de la información, mediante un tipo de codificación axial abierta y selectiva, este método permite que las categorías partiendo de un eje central, hagan parte de la unidad hermenéutica que da la posibilidad de lograr la comprensión de sentidos que surgen alrededor del fenómeno investigado.

4. Resultados

El proyecto de investigación fue una propuesta pedagógica innovadora, basada en el uso y la aplicación de herramientas tecnológicas en las clases de Ciencias Naturales, con resultados muy significativos.

La intencionalidad de las preguntas del instrumento cuantitativo aplicado a los estudiantes con NEE, permitió identificar la comprensión que tienen acerca de cuatro indicadores relacionados con la competencia Entorno Vivo. El primer indicador se definió como: explicar la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos, el segundo indicador se refiere a reconocer la estructura de la célula y las funciones básicas de sus componentes, el tercer indicador es establecer diferencias y semejanzas entre la célula animal y la célula vegetal; y el cuarto indicador es identificar los niveles de organización celular de los seres vivos. Estos resultados fueron obtenidos a través de la aplicación de un instrumento de pre-test y pos-test que se evidencian a través de las figura

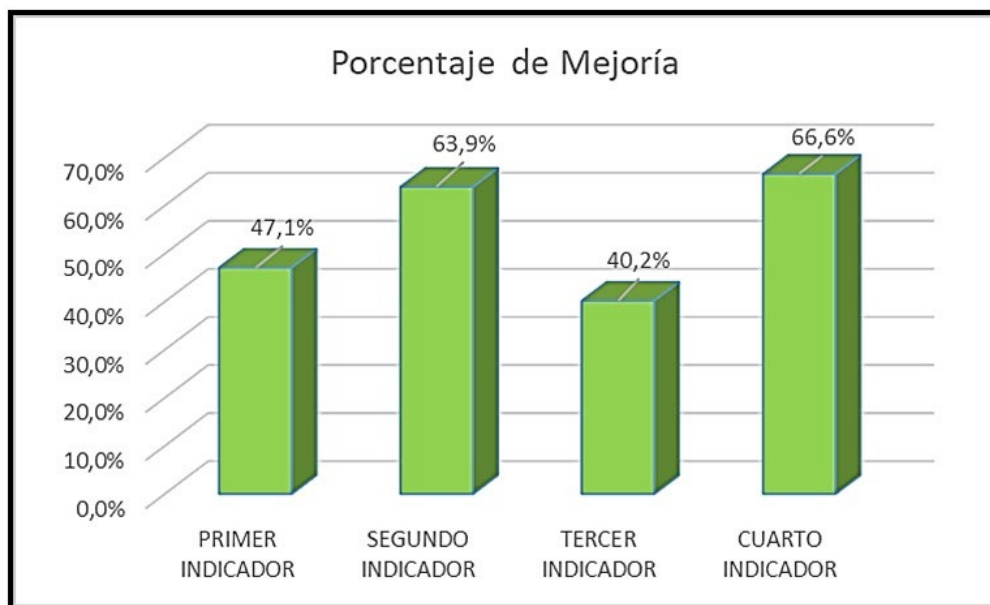
Figura 1
Nivel de mejora. Aplicación de Pre-test y Pos-test. Indicador 1 al 4.



Nota. La figura representa los resultados del Pre-test y Post-test en los cuales se evidencia el alto grado de mejoría que tuvieron los estudiantes en estos indicadores. La gráfica en su totalidad muestra que el porcentaje de mejora de los cuatro indicadores en promedio es del 53 %. Elaboración propia.

La incorporación de la Realidad Aumentada en las clases de Ciencias Naturales, genera mayor interés en las actividades académicas, mejorando significativamente la motivación y el rendimiento académico, pues las aplicaciones utilizadas permitieron que el 88,2% de los estudiantes con NEE mejoraran su desempeño académico durante el segundo periodo escolar, confirmando que aprenden con mayor facilidad cuando el ambiente es más práctico para ellos, logrando aprendizajes significativos que permiten el desarrollo de sus competencias. “La realidad aumentada como tecnología emergente se está convirtiendo en una herramienta practica que mejora los procesos de enseñanza-aprendizaje de ciencias naturales de manera significativa y es una buena alternativa para transmitir el conocimiento de manera interactiva.” (Camelo et al., 2019) Es así, como se logró el propósito de la investigación, fortaleciendo la competencia entorno vivo, mejorando el desempeño académico de más del 80% de la población focalizada, a partir de la aplicación de estrategias que fomenten el uso adecuado de herramientas tecnológicas emergentes.

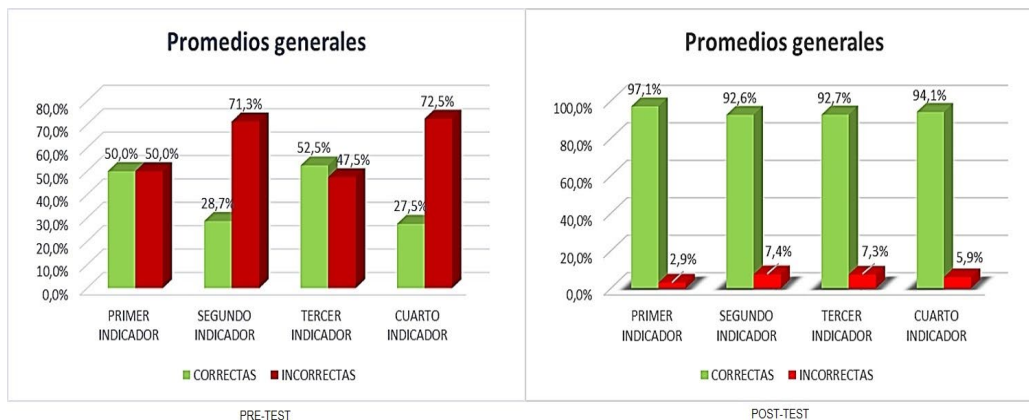
Figura 2
Porcentaje de mejoría de acuerdo con el nivel de mejora. Aplicación de Pre test y Pos test. Indicador 1 al 4



Nota. La figura representa el porcentaje de mejoría de acuerdo con cada indicador relacionado en el instrumento de recolección de información. Elaboración propia.

Se concluye entonces en el análisis de resultados de esta investigación que la Realidad Aumentada se presentó como estrategia pedagógica, según la hipótesis planteada, para fortalecer la competencia Entorno Vivo en los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales del grado quinto, confirmando que esta estrategia se está convirtiendo en una herramienta práctica que mejora los procesos de enseñanza-aprendizaje de ciencias naturales de manera significativa y además es una buena alternativa para transmitir el conocimiento de manera interactiva, como se pudo verificar en los resultados obtenidos y el análisis de la información, posterior a la aplicación del test y del post tes y a la implementación de la estrategia pedagógica con realidad aumentada, como se sintetiza en la siguiente figura:

Figura 3
Análisis estadístico comparativo pre-test y post test. Indicador 1 al 4



Nota. La figura representa los promedios generales obtenidos de acuerdo con cada indicador, posterior a la aplicación del pre-test y del pos-test y de la implementación de la estrategia pedagógica con realidad aumentada. Elaboración propia.

5. Conclusiones

La Realidad Aumentada en esta investigación, se presentó como herramienta mediadora de una estrategia pedagógica, para fortalecer la competencia entorno vivo en los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales, asumiendo el desafío de responder a la diversidad, desde una práctica educativa intencionada, que reduce las barreras de aprendizaje, potenciando los procesos educativos en ambientes pedagógicos inclusivos que facilitan la convivencia y buscan el desarrollo de las dimensiones y las competencias mínimas que necesita el estudiante para desenvolverse en sociedad.

Teniendo como evidencia de este proceso, la mejora en su desempeño académico, así como sus testimonios y los de sus familias, quienes posterior a Las prácticas con las aplicaciones Quiver y Chromville en escuela en casa, expresan su sentir frente al uso de la RA en las clases de ciencias naturales. En este sentido, se hizo visible el cambio en la metodología de los docentes investigadores en sus prácticas educativas y la respuesta a la pregunta problema, al implementar en el aula, estrategias pedagógicas encaminadas a fomentar en los estudiantes el desarrollo de sus dimensiones.

Apoyados en el postulado dicho por Gamboa, García, & Beltrán (2013) quienes indican: “son todas las acciones realizadas por el docente, con el fin de facilitar la formación y el aprendizaje de los estudiantes [...] las estrategias pedagógicas suministran invaluable alternativas de formación” (p. 103) se puede afirmar que las aplicaciones Quiver y Chromville de RA permiten acciones pedagógicas y didácticas, que favorecen los procesos y los ambientes de aprendizaje en los estudiantes con NEE.

La incorporación de la Realidad Aumentada en las clases de Ciencias Naturales, genera un mayor interés en las actividades académicas, mejorando significativamente la motivación y el rendimiento académico, pues las aplicaciones utilizadas permitieron que el 88,2% de los estudiantes con NEE mejoraran su desempeño académico durante el segundo periodo escolar, confirmando que los estudiantes aprenden con mayor facilidad cuando el ambiente es más práctico para ellos, logrando aprendizajes significativos que permiten el desarrollo de sus competencias. Es así, como se logró el propósito de la investigación, fortaleciendo la competencia entorno vivo, mejorando el desempeño académico de más del 80 % de la población focalizada, a partir de la aplicación de estrategias que fomenten el uso adecuado de herramientas tecnológicas emergentes.

Por último, se concluye acerca de la necesidad de responder al cambio en la dinámica de aprendizaje a causa del confinamiento social, que obligó a la I.E. a asumir el desafío de minimizar la brecha tecnológica existente, pues la política educativa actual es la preparación de los docentes para el uso pedagógico de las tecnologías digitales, “el papel de los docentes es fundamental, en cuanto ellos han de ser los primeros promotores de este nuevo paradigma educativo a partir de la implementación de renovadas prácticas educativas” (UNESCO, 2017). Se evidencia que la mayor responsabilidad como desafío educativo lo asume el docente, quién debe dar apertura a una propuesta pedagógica inclusiva, que facilite los procesos de enseñanza – aprendizaje a todos los estudiantes. Por consiguiente, es necesario que este tipo de aplicaciones y herramientas tecnológicas, sean utilizadas en las instituciones educativas como material didáctico y pedagógico en todas las áreas, evitando las metodologías tradicionalistas y construyendo aprendizajes significativos, y es así, como la calidad educativa se enmarca en ese cumplimiento.

Referencias

- Angarita López, J. J. (2019). *Apropiación de la Realidad Aumentada como apoyo a la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica primaria*. Red Iberoamericana de Pedagogía.
- Barbosa, J., & Pereira, L. (2018). *Investigación Cualitativa Emergente: reflexiones y casos*. CECAR, 177-178.
- Barrio, J. L. (2009). Hacia una Educación Inclusiva para todos. *Revista Complutense de Educación*, 20(1), 13-31.
- Bravo, H. (2008). *Estrategias Pedagógicas*. Universidad del Sinú.
- Escalante Gómez, E. (2013). La perspectiva ricœuriana y el análisis de las narrativas. *Fundamentos en Humanidades*, XIV(27), 175-192.
- Fakhrudin, A. (2018). The Implementation of Augmented Reality Technology in Teaching Natural Sciences to Improve Elementary Students' Learning Achievement. *Alta'Lim Journal*, 13-21.
- Gamboa Mora, M. C., García Sandoval, Y., & Beltrán Acosta, M. (2013). Estrategias pedagógicas y didácticas para el desarrollo de las inteligencias múltiples y el aprendizaje autónomo. *Revista De Investigaciones UNAD*, 12(1), 101-128. <https://doi.org/10.22490/25391887.1162>
- González-Guerrero O. S., Hoyos Milanés, H. R., Pacheco Lora, M., & Toscano, R. (2018). Diseño de ambientes de aprendizaje mediados por realidad aumentada (ar) dirigido a niños con rasgos del espectro autista (Rea). *Revista ActaScientiae Informática y Publicación*, 2(2).
- González, A. & Cerezo, I. (2020). Implicaciones Pedagógicas de la Realidad Aumentada para la mejora de la enseñanza de las ciencias en primaria. *Revista Interuniversitaria de investigación en tecnología educativa*, (9), 1-16.
- Hernández-Lazo, R., Escorcía Rodríguez, Y. M., & Daza Ramírez, J. A. (2020). Aplicaciones móviles como estrategias didácticas para el aprendizaje de la Biología celular. *Revista Lasirc* 1(6), 21-24.
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc. Graw Hill.
- Hernández, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325-347.
- ICFES (2019). Reporte de resultados del examen saber 11 por aplicación 2019-4. Ministerio de Educación Nacional.
- López, C., Hormechea, K., González, L., & Camelo, Y. (2019). *Uso de la realidad aumentada como estrategia de aprendizaje para la enseñanza de las ciencias naturales (Trabajo de especialización)*. Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, Colombia. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/14569>

- Marín-Díaz, V. (2018). La realidad aumentada al servicio de la Inclusión Educativa. Estudio de caso. *Retos XXI*, 2, 62-72.
- MEN (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Ministerio de Educación Nacional.
- MEN (2013). *Competencias TIC para el desarrollo Profesional Docente*. Oficina de Innovación Educativa.
- MEN (2016). *Fundamentación Teórica de los DBA*. Ministerio de Educación Nacional https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-362988_abc_pdf.pdf
- MEN (26 de Marzo de 2021). *Colombia Aprende*. https://www.colombiaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/contenidosaprender/G_5/S/SM/SM_S_G05_U03_L01.pdf
- MEN (2015). *Ejemplo de preguntas Saber 3º, 5º, 9º 2015*. ICES 2015.
- MEN (7 de junio de 1998). *Serie de Lineamientos Curriculares para Matemáticas*. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- MinTIC (17 de febrero de 2021). *Colombia TIC portal de estadísticas del sector*. <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue36665.html>
- Quintero, S. (2020). Estimulación psicomotriz como potencializador inicial del desarrollo en la primera infancia. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/38393>
- QuiverVisión (26 de marzo de 2021). QuiverVision. <https://quivervision.com/about-us> RM.
- Martin-Sabaris, G. B.-S. (2017). La realidad aumentada aplicada al aprendizaje en personas con Síndrome de Down: un estudio exploratorio. *Revista Latina de comunicación social*, 72, 737-750.
- Tazza, A. J. (2019). *Aplicativo móvil con Realidad Aumentada para el aprendizaje de la célula en los estudiantes de quinto grado de primaria*. Pasión por tu futuro.
- UNESCO (2017). *Guía para asegurar la inclusión y la equidad en la educación*. Unesco.
- Useche, G. y. (2019). Una revisión desde la epistemología de las ciencias, la educación STEM y el bajo desempeño de las ciencias naturales en la educación básica y media. *Revista Temas*, 109-121.