

**Aprendizaje significativo en ciencias naturales
mediante el uso de la aplicación móvil Amazonía biodiversa:
una experiencia educativa en el departamento del Putumayo**

Significant learning in natural sciences
through the use of the biodiversity Amazonia mobile application:
an educational experience in the department of Putumayo

*Aprendizagem significativa em ciências naturais
através da utilização da aplicação móvel Amazonía biodiversa:
uma experiência educativa no departamento de Putumayo*

- Artículo de investigación -

Leydi Rocío Guerrero-Ortega¹
Universidad de Santander

Ariel Adolfo Rodríguez-Hernández²
Fanny Avella Forero³
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Recibido: 12 de julio de 2023
Aceptado: 10 de septiembre de 2023

Resumen

El objetivo de esta investigación fue integrar una aplicación móvil educativa como estrategia pedagógica para el reconocimiento de la diversidad amazónica en la enseñanza de las ciencias naturales en los grados 3° 4° y 5° de básica primaria de la Institución Educativa Rural Quinapejo en Puerto Guzmán Putumayo. A fin de describir y comprender el impacto de estrategias de educación innovadoras sobre los procesos de enseñanza aprendizaje. Se realizó mediante la aplicación del

¹lguerrero1@unal.edu.co
<https://orcid.org/0009-0004-4587-8279>
²ariel.rodriguez@uptc.edu.co
<https://orcid.org/0000-0003-1906-7734>
³fanny.avella@uptc.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-4207-1777>

método cualitativo, la población objeto fue estudiantes entre los 8 y 12 años. Se desarrolló en 4 fases, en la primera se identificó el potencial pedagógico de las aplicaciones móviles, en la segunda fase se realizó el diseño de la propuesta pedagógica integradora de una aplicación móvil, en la tercera fase se implementó la estrategia desarrollando la aplicación móvil y en la última se evaluaron los resultados obtenidos. Al comparar los resultados obtenidos en la prueba de entrada y los obtenidos con la prueba de salida se evidenció que la estrategia pedagógica integrando aplicaciones móviles permitió fortalecer los conocimientos en el área de ciencias naturales, generando procesos de aprendizaje significativo que permitieron una mejor asimilación y permanencia de los conocimientos. El análisis de los resultados demostró el impacto de las aplicaciones móviles en los procesos educativos, dado que permitieron observar un acercamiento y mayor nivel de atención en las actividades que contemplaron el uso de aplicaciones móviles.

Palabras clave: aprendizaje móvil de biodiversidad, aprendizaje electrónico de biodiversidad, enseñanza multimedia de biodiversidad, aprendizaje móvil, aprendizaje electrónico, enseñanza multimedia.

Abstract

The goal of this research was to integrate an educational mobile application as a pedagogical strategy for recognizing Amazonian diversity in the teaching of natural sciences in the 3rd, 4th, and 5th grades of primary education at the Rural Educational Institution Quinapejo in Puerto Guzmán, Putumayo. This aimed to describe and understand the impact of innovative educational strategies on teaching and learning processes. It was carried out through the application of a qualitative method, targeting students between 8 and 12 years old. The research was developed in four phases. In the first phase, the pedagogical potential of mobile applications was identified. In the second phase, the design of the integrative pedagogical proposal for a mobile application was conducted. In the third phase, the strategy was implemented by developing the mobile application. Finally, in the last

phase, the results obtained were evaluated. By comparing the results of the initial test and the final test, it was evident that the pedagogical strategy of integrating mobile applications strengthened knowledge in the area of natural sciences. This led to significant learning processes that allowed better assimilation and retention of knowledge. The analysis of the results demonstrated the impact of mobile applications in educational processes, as they facilitated greater engagement and a higher level of attention in activities that involved the use of mobile applications.

Keywords: biodiversity mobile learning, biodiversity e-learning, biodiversity multimedia teaching, mobile learning, e-learning, multimedia teaching.

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi integrar um aplicativo móvel educacional como estratégia pedagógica para o reconhecimento da diversidade amazônica no ensino de ciências naturais nos 3º, 4º e 5º anos do ensino fundamental na Instituição Educacional Rural Quinapejo em Puerto Guzmán Putumayo. Com o objetivo de descrever e compreender o impacto das estratégias educativas inovadoras nos processos de ensino e aprendizagem. Foi realizado através da aplicação do método qualitativo, a população-alvo foram os alunos entre 8 e 12 anos de idade. Foi desenvolvido em 4 fases, na primeira fase foi identificado o potencial pedagógico das aplicações móveis, na segunda fase foi realizado o desenho da proposta pedagógica integrada de uma aplicação móvel, na terceira fase foi implementada a estratégia através do desenvolvimento da aplicação móvel e na última fase foram avaliados os resultados obtidos. Comparando os resultados obtidos no teste de entrada e os obtidos com o teste de saída, tornou-se evidente que a estratégia pedagógica integrando aplicações móveis permitiu o reforço do conhecimento na área das ciências naturais, gerando processos de aprendizagem significativos que permitiram uma melhor assimilação e permanência do conhecimento. A análise dos resultados demonstrou o impacto das aplicações móveis nos processos educativos,

uma vez que permitiram observar uma aproximação e um maior nível de atenção nas actividades que contemplaram a utilização de aplicações móveis.

Palavras-chave: aprendizagem móvel da biodiversidade, elearning da biodiversidade, ensino multimédia da biodiversidade, aprendizagem móvel, elearning, ensino multimédia.

Introducción

La evolución de la educación implica la integración de nuevas herramientas pedagógicas que van de la mano con los avances tecnológicos de la actualidad e implican el desarrollo de prácticas innovadoras atractivas a las nuevas generaciones de estudiantes.

Actualmente, la educación en Colombia muestra una amplia brecha en cuanto a acceso a internet e infraestructura tecnológica, esta brecha es aún más evidente en las zonas rurales, donde el aislamiento geográfico, el abandono estatal y el conflicto han agudizado las barreras de acceso a la tecnología y la información, donde solo el 6,2 % de la población rural de centros poblados cuenta con conexión fija a Internet.

Las prácticas pedagógicas tradicionales afectan de manera notable el desarrollo educativo, puesto que dificulta el desarrollo de pensamiento crítico e investigativo, habilidades indispensables en el desarrollo de las ciencias naturales (Salamanca & Hernandez, 2018). El Ministerio de educación Nacional [MEN] (2018), precisa que las sedes educativas de primaria en zonas rurales dispersas del país, cuenta con procesos pedagógicos tradicionales desvinculados de las TIC y descontextualizados de las realidades socioculturales, ambientales y económicas de las comunidades.

Como consecuencia, la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales se ha visto afectada por la pérdida de interés en las temáticas que se conciben como difíciles, desafiantes y aburridas, generando pérdida de interés y emociones negativas (MEN (2020) y Ruf, Zahn, Agotai, Iten, & Opwis (2022).

Es así como la educación básica primaria, las instituciones educativas rurales enfrenta importantes desafíos relacionados con el bajo nivel de desempeño académico evidenciado en las pruebas externas y los altos niveles de deserción que superan el 14% (MEN, 2018).

El diseño, construcción e implementación de la aplicación móvil Amazonía biodiversa se constituye en una propuesta innovadora y pertinente al contexto educativo rural, donde las posibilidades de acceso a la información y a herramientas pedagógicas son limitadas.

El proyecto de investigación se planteó como objetivo principal, el desarrollo de una propuesta pedagógica con integración de aplicaciones móviles educativas que permitan fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje en el área de ciencias naturales en educación primaria, teniendo en cuenta los profundos desafíos que enfrenta este importante sector del sistema educativo en Colombia. La región donde se llevó a cabo la investigación corresponde a la Inspección José María, ubicada en el municipio de Puerto Guzmán, Putumayo; territorio caracterizado por las condiciones climáticas y socioculturales y económicas de la región amazónica, con las complejidades de las economías ilícitas y la ganadería extensiva, que actualmente dejan su devastadora huella en los ecosistemas de la región.

Con el desarrollo de esta propuesta investigativa se consiguió desarrollar habilidades digitales en el grupo de estudiantes, además de motivar el desarrollo de capacidades investigativas y creativas para la solución de problemáticas reales del contexto, generando posibilidades para la adquisición de información relevante en el campo de estudio de las ciencias naturales.

Fundamentos teóricos

Para el MEN (2017), los modelos de innovación educativa que incluyen la integración de TIC tienen la propiedad de transformar las dinámicas de las comunidades educativas rurales, sus prácticas pedagógicas y didácticas y la cultura escolar, además de tener el potencial de incidir positivamente en los sectores productivos y económicos de los territorios.

La enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales es un importante campo disciplinar que aporta a la generación de nuevos conocimientos, que además incluye los ámbitos, social, cultural y científico, estableciendo las bases para el desarrollo de pensamiento científico (Salamanca & Hernandez, 2018).

Garriz (2010) establece que la integración de TIC a la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales es un paso fundamental para lograr superar las dimensiones abstractas del conocimiento de las ciencias y los bajos niveles de infraestructura y material pedagógico.

En Colombia, las prácticas pedagógicas docentes en educación primaria continúan privilegiando estrategias conductistas donde el estudiante adopta un papel pasivo y dependiente (Pabón, 2021). Esta situación se relaciona con el bajo nivel de capacitación docente en TIC y los bajos procesos de integración de TIC a la educación (Espinosa, Peña , & Lopez, 2017).

De igual manera, es importante reconocer el desafío que supone la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales bajo el modelo de escuela nueva, presente en la totalidad de las sedes rurales del país, situación que implica el desarrollo de prácticas pedagógicas innovadoras ligadas al modelo pedagógico constructivista donde las herramientas TIC tiene un importante potencial (Colbert, 2006).

En el país se han desarrollado numerosos estudios que evidencian las oportunidades que ofrecen las TIC en el desarrollo de capacidades digitales, interés situacional, autoaprendizaje, aprendizaje colaborativo, la construcción de redes digitales de aprendizaje y flexibilidad en los tiempos y espacios de estudio, (Ruf, Zahn, Agotai, Iten, & Opwis, 2022). La construcción de aprendizajes en ciencias naturales debe relacionarse directamente con estrategias pedagógicas pertinentes e innovadoras (De Pro, De Pro, & Cantó, 2022).

Las bases teóricas que soportan el proyecto de investigación son: el modelo pedagógico escuela nueva activa, el cual incluye una serie de estrategias curriculares y comunitarias en el desarrollo de un aprendizaje cooperativo y personalizado y la construcción de valores y democracia (Colbert, 2006),

Por su parte, la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales en básica primaria en Colombia, se orienta a través de los lineamientos, estándares y mallas de aprendizaje expedidas por el MEN, siendo esta la base para el desarrollo de planes de área y planes de aula de la asignatura.

De acuerdo con Ausubel (1983), el aprendizaje significativo se encuentra relacionado con las estructuras cognitivas previas que el estudiante posee y el proceso de relación con la nueva información. De aquí que entre las actividades planteadas en la investigación se encuentre el reconocimiento de la interrelación entre el contexto natural y sociocultural del grupo de estudiantes y el aprendizaje de las ciencias naturales.

Todo esto con el fin de superar prácticas pedagógicas conductistas y el distanciamiento de la academia a las realidades del contexto, que convierten la enseñanza de las ciencias naturales en un proceso estático y abstracto.

Asimismo, es importante reconocer que los avances de la tecnología aportan variadas herramientas digitales que permiten dinamizar el ejercicio educativo y

desarrollar procesos de aprendizaje significativo, reflejados en el desarrollo de habilidades científicas e investigativas, de gran importancia en ciencias naturales. Las TIC en educación favorecen el desarrollo de pensamiento crítico y competencias investigativas, fortaleciendo el trabajo colaborativo, mejorando la participación y el acceso a la información, (Hernández, Gómez, & Balderas, 2014; Suárez et al., 2016).

Metodología

La constante evolución de las TIC y las ciencias, han impulsado el desarrollo de innovadoras estrategias pedagógicas que mejoran la gestión y la difusión del conocimiento (Espinosa E. , 2018). La investigación tecnológica educativa, por su parte, permite descubrir cómo se desarrollan los procesos educativos bajo nuevos ambientes de aprendizaje (Salinas & De Benito, 2016).

Así, el diseño metodológico más adecuado para la recolección y análisis de los datos corresponde a la investigación tecnológica educativa de tipo cualitativo. Puesto que la investigación cualitativa permite comprender las transformaciones y cambios en la realidad y las perspectivas de las comunidades si alterar su entorno natural, descifrando las complejas interacciones y los significados e interpretaciones de la realidad de cada participante en su contexto (Hernández-Sampieri & Mendoza-Torres, 2018).

Por su parte, el alcance del estudio fue descriptivo, puesto que permitió determinar el impacto de una aplicación móvil sobre las propiedades y características del contexto, indagando y reconociendo las particularidades de los participantes de la investigación y sus impresiones y actitudes frente al uso de una aplicación móvil en la enseñanza de las ciencias naturales.

También se determinaron dos variables para la identificación de las categorías de análisis del estudio, las variables pedagógicas y las variables psicológicas, que de

acuerdo con Espinosa E. (2018), incluyen categorías como: las estrategias de aprendizaje y el reconocimiento del contexto natural para el caso de las variables pedagógicas y el aprendizaje significativo, la incorporación de TIC y la motivación en las variables psicológicas.

Una vez identificadas las variables y categorías de análisis se identificaron los instrumentos de recolección de información. Entre las que se encuentran: La observación, los grupos de enfoque, la encuesta y los artefactos y materiales producto de las sesiones de construcción del aprendizaje; que de acuerdo con Hernández-Sampieri & Mendoza-Torres (2018), son herramientas que aportan información respecto a las reacciones y percepción de los participantes a lo largo del desarrollo de la investigación y pueden ser contrastados para obtener un análisis integral de los resultados.

Población y Muestra

La población que participó en el estudio corresponde a un grupo de estudiantes ubicados en la Inspección de José María, del Municipio de Puerto Guzmán en el Putumayo. Todos ellos estudiantes de básica primaria de dos sedes rurales de las Instituciones educativas Quinapejo y Gallinazo. Esta población se caracteriza por presentar condiciones de vulnerabilidad económica y social, donde el abandono estatal y la violencia han dejado profundas huellas en los sistemas educativos, generando altas tasas de deserción, repitencia y bajos niveles de desempeño académico.

Así mismo, la educación primaria en esta región se ha desarrollado bajo el modelo pedagógico escuela nueva activa, modelo que ha sido cuestionado por su descontextualización y desactualización de sus contenidos, situación que ha tenido notables repercusiones en el desempeño académico de los estudiantes.

La muestra seleccionada para este estudio corresponde a 10 niños de los niveles 3°, 4° y 5° de primaria, con edades entre los 8 y 12 años, vinculados a las sedes El Cristal y Horizontes del Yurilla. La muestra fue seleccionada bajo el criterio de capacidad operativa de recolección y análisis, mencionado por Hernández-Sampieri & Mendoza-Torres (2018).

Procedimiento

El proyecto se desarrolló en cuatro etapas, la primera, consistió en el diagnóstico y reconocimiento de las posibilidades y oportunidades que representan las aplicaciones móviles en los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales, en la segunda fase se realizó el diseño de la secuencia didáctica y de la aplicación móvil Amazonía biodiversa, tomando como referentes los documentos institucionales PEI y plan del área de ciencias naturales de la Institución Educativa Rural Quinapejo y los lineamientos, mallas curriculares y estándares básicos del MEN para la asignatura. Durante la tercera etapa se llevó a cabo la implementación de la propuesta pedagógica, con integración de aplicaciones móviles y finalmente, en la cuarta etapa se recogieron los aportes de la estrategia pedagógica implementada y se analizaron los resultados para determinar su impacto en las variables de análisis propuestas.

En la Tabla 1. Se muestra la relación entre las diferentes fases del proyecto, los objetivos de la investigación y las actividades específicas que se realizaron.

Tabla 1. Procedimiento

Fases	Objetivo específico	Actividades
Fase de Identificación del potencial pedagógico de	Identificar el potencial pedagógico de una aplicación móvil, en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en	Reconocer a través de revisión bibliográfica las posibilidades de uso pedagógico de las aplicaciones móviles en el sector educativo.

Fases	Objetivo específico	Actividades
las aplicaciones móviles	estudiantes de 3°, 4° y 5° de básica primaria de la IER Quinapejo	Establecer las competencias en el área de ciencias naturales que se busca fortalecer.
		Determinación de contenidos, actividades de aprendizaje y evaluación que van a incluirse en la aplicación móvil educativa.
Fase de diseño de estrategias pedagógicas	Realizar el diseño de estrategias pedagógicas utilizando una aplicación móvil para el reconocimiento de la biodiversidad amazónica en la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales en los grados 3°, 4° y 5° de básica primaria.	Diseño de una secuencia didáctica con integración de una aplicación móvil educativa.
		Elaboración de instructivo con las actividades a desarrollar en la secuencia
Fase de Implementación de la estrategia pedagógica	Implementar estrategias pedagógicas utilizando una aplicación móvil educativa para el reconocimiento de la biodiversidad amazónica en la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales en los grados 3°, 4° y 5° de básica primaria.	Actividad introductoria y de socialización de la propuesta pedagógica.
		Reconocimiento de los saberes previos y expectativas de los estudiantes sobre el tema de estudio.
		Implementación de la secuencia didáctica con integración de una aplicación móvil.
		Integración con la realidad de los ecosistemas amazónicos a través de una salida de campo

Fases	Objetivo específico	Actividades
		<p>para el reconocimiento de su biodiversidad.</p> <p>Identificación de una situación problema en el entorno natural inmediato de la comunidad educativa.</p> <p>Construcción de soluciones creativas utilizando los aprendizajes obtenidos.</p>
Fase de Identificación del impacto	Determinar el impacto del uso de estrategias pedagógicas con una aplicación móvil en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales y el reconocimiento de la biodiversidad amazónica en los grados 3° 4° y 5° de básica primaria de la Institución Educativa Rural Quinapejo en el municipio de Puerto Guzmán Putumayo	<p>Socialización de la alternativa de solución identificada</p> <p>Encuestas y observación directa a estudiantes y docentes encargados, con el fin de determinar el impacto de la estrategia pedagógica.</p>

Fuente: elaboración propia

Análisis de Datos

Tomando como referente lo dispuesto por Hernández-Sampieri & Mendoza-Torres (2018), se llevó a cabo el análisis de datos recolectados (grabaciones, fotografías, encuestas y documentos), iniciando con la sistematización de las grabaciones y encuestas y la digitalización de los productos elaborados por el grupo de

estudiantes. Como segundo paso se categorizó la información recolectada tomando como referente la sucesión de eventos.

Una vez determinado el comportamiento de la población estudiada frente a las modificaciones en los ambientes de aprendizaje y las herramientas pedagógicas utilizadas, se procedió a realizar la triangulación de los resultados obtenidos, mediante la comparación de las reacciones identificadas en cada una de las etapas y los resultados obtenidos con la implementación de las encuestas y test de conocimientos.

Resultados

En la fase de diagnóstico, se identificó el conjunto de saberes previos que dispone el grupo de estudiantes, reconociendo a través de una prueba de conocimientos (Figura 2 parte a), que la totalidad de los estudiantes participantes reconoce las características de los seres vivos y sus funciones vitales, sin embargo, existe dificultades para comprender las etapas y tipo de nutrición existentes en los seres vivos.

Como producto de la segunda fase de ejecución de la investigación, se desarrolló el diseño de una secuencia didáctica con integración de aplicaciones móviles, tomando como referentes los documentos institucionales y los lineamientos y estándares de competencias del MEN. También se construyó una aplicación móvil educativa, diseñada para el desarrollo de aprendizajes significativos en el área de ciencias naturales. La aplicación móvil Amazonía biodiversa, se desarrolló desde la plataforma Mobincube, teniendo como pilares, la integración de recursos audiovisuales representativos de la región amazónica y contenidos y secuencia didáctica establecidos al inicio de la etapa.

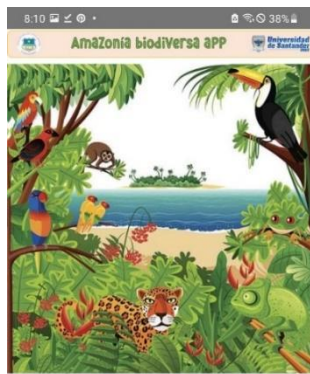
La herramienta didáctica diseñada y puesta en funcionamiento con el APK: <http://mobincube.mobi/8H9KXV>, cuenta con siete interfaces: Una de Inicio, con una

ilustración de la diversidad amazónica y un botón de acceso a la primera secuencia didáctica, una interfaz con el menú de navegación de la aplicación y cinco pantallas con el contenido de las secuencias didácticas; estas interfaces están identificadas con un ícono representativo de la flora y fauna de la región y se pueden acceder desde una barra inferior que permite su fácil acceso. Las unidades didácticas están diseñadas para su estudio de manera secuencial, iniciando con la primera interfaz que cubre los contenidos relacionados con las características de los seres vivos y sus funciones; continuando con la clasificación de los seres vivos y las características de los animales representativos de la región. La tercera secuencia incluye la identificación de las características y propiedades de las plantas, donde se resaltan especies de la región. La cuarta pantalla contiene información y actividades relacionadas con los ecosistemas, sus componentes y características. Finalmente, la interfaz número cinco se encuentran relacionados los conceptos y actividades interactivas correspondientes a la nutrición animal y su relación con las cadenas tróficas y el papel del ser humano en las cadenas alimenticias.

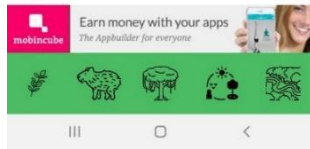
En la Figura 1 se muestran capturas de pantalla de los componentes de la aplicación móvil diseñada, en la barra superior los logos de las Instituciones y en la barra inferior los íconos de navegación.

Se incluyeron en el desarrollo de la secuencia, actividades interactivas donde se utilizaron las aplicaciones PlantNet y Seek, con el fin de apoyar el proceso de reconocimiento e identificación de la diversidad biológica de la región.

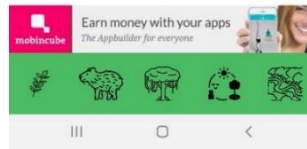
Figura 1. Componentes de la aplicación Amazonía Biodiversa



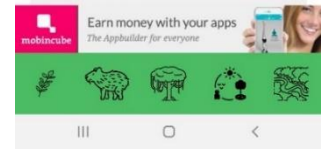
Bienvenidos a Amazonia biodiversa aprende mientras te diviertes ¡¡Empecemos!!



Pantalla de Inicio



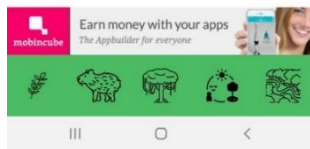
Secuencia 1: Los seres vivos



Secuencia 2: Clasificación Animales



Descubre quien soy

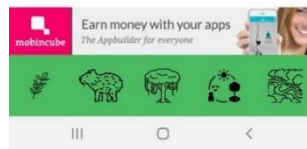


Secuencia 3: Plantas



Un **ecosistema** está conformado por seres vivos, condiciones ambientales (temperatura, luz, humedad etc.) y **elementos inertes** (piedras, arena etc.).

En un ecosistema hay **diversidad** de seres vivos que podemos diferenciar de acuerdo a sus estructuras y a la forma como realizan sus funciones vitales.



Secuencia 4: factores físicos

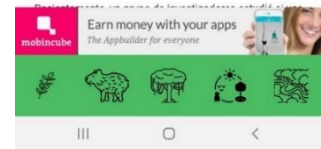


Para realizar todas sus actividades, los seres vivos **necesitan energía**, pero... ¿de donde obtenemos esa energía?

La respuesta es los **alimentos**, en esta oportunidad reconoceremos la importancia de la alimentación en nuestra salud y como nuestros hábitos de alimentación impactan los ecosistemas.

Análisis un experimento:

Alguna vez te has preguntado si lo que comes ¿afecta tu manera de aprender?



Secuencia 5: Nutrición animal

Fuente: Elaboración propia

Una vez instalada la aplicación en los teléfonos de los estudiantes, se invitó a los estudiantes a verificar las instrucciones de navegación, que se encuentran disponibles en la aplicación. Se propone a los estudiantes avanzar de manera secuencial presionando los botones de la parte inferior de la pantalla y a desarrollar las actividades interactivas propuestas.

Así mismo, al finalizar las actividades de las secuencias se propuso un ejercicio de construcción de conocimientos, generando un proceso de permanencia de los conocimientos a través de la identificación de proyectos ambientales escolares.

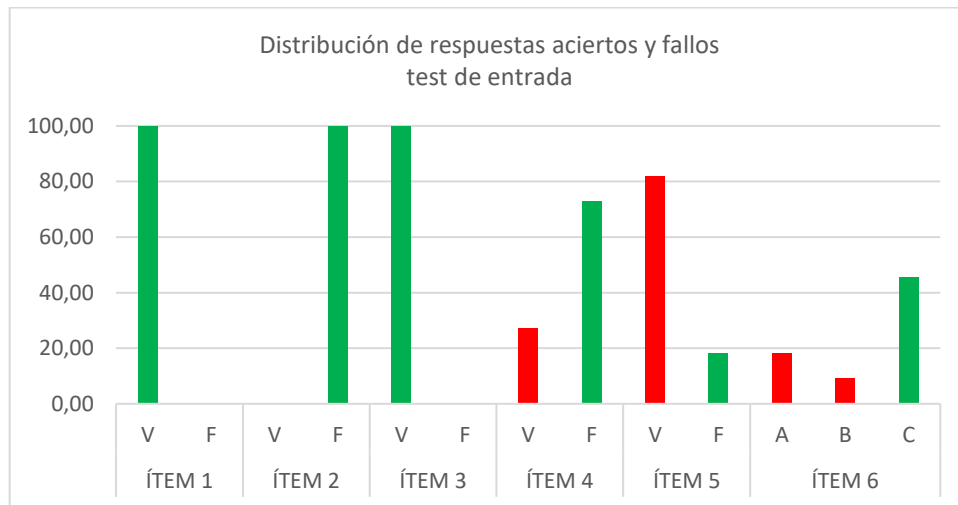
Las respuestas de los estudiantes frente a las actividades de activación de conocimientos denotaron empatía y sensibilidad frente a la actual crisis ambiental y se reconoce la importancia de la diversidad de seres vivos en la continuidad de la vida del planeta.

A través del desarrollo de la secuencia didáctica se logró identificar el desarrollo de emociones positivas y una mayor permanencia de los conocimientos en el grupo de estudiantes evidenciado en los resultados obtenidos en las pruebas de entrada y salida (Figura 2). Sin embargo, el análisis de varianza muestra que no se obtuvo una diferencia significativa entre los resultados obtenidos. La persistencia en las respuestas incorrectas por parte de una fracción de la muestra de estudiantes está relacionada con las dificultades en comprensión lectora, evidenciados en los estudiantes de grados 3° y 4°, y dado que gran parte de los contenidos de la aplicación son textos escritos y estos no fueron apropiados de forma integral.

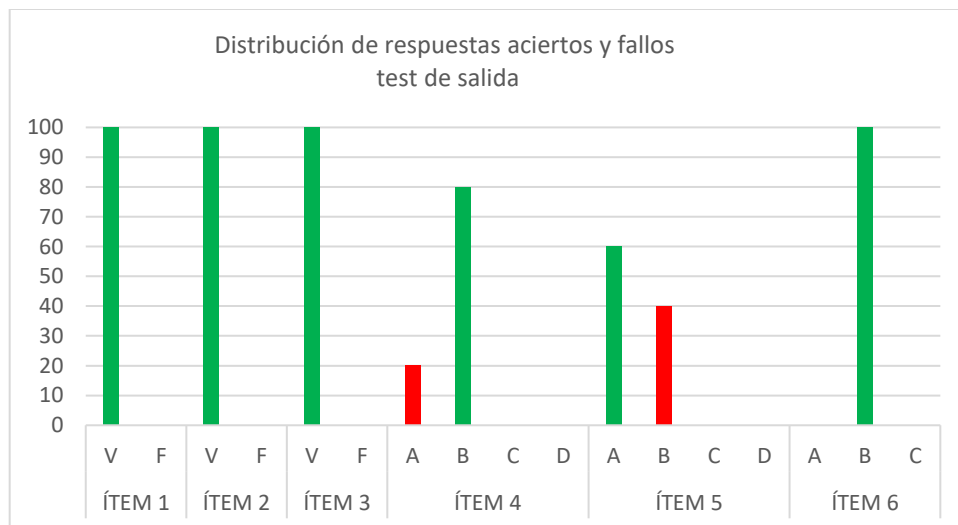
Por su parte, el uso de herramientas TIC, permitió el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes y el reconocimiento de las posibilidades y funcionalidades de las aplicaciones móviles en la educación.

Figura 2. Histograma de resultados test de entrada y salida

a)



b)



Fuente: Elaboración propia

El desarrollo de actividades interactivas, como observar vídeos, resolver acertijos y relacionar imágenes con conceptos, fueron las actividades que más llamaron la atención del grupo de estudiantes, quienes compartieron sus resultados y se vieron emocionados al momento de superar las pruebas. De igual manera, la construcción de los productos: “árbol de problemas ambientales” y “propuestas de sensibilización ambiental”, reflejan el nivel de apropiación e interiorización de los contenidos de ciencias naturales previstos para la etapa de formación en la que se encuentran el

grupo de estudiantes y la transformación de la visión de los estudiantes frente a su papel en la conservación de la vida.

Finalmente, como resultado de la aplicación de una prueba de usuario, los estudiantes manifestaron estar de acuerdo con el aspecto general de la interfaz de la aplicación y los contenidos de esta, a pesar de encontrar un poco confusa la navegación al interior de esta, puesto que no se disponen de botones para adelantar o atrasar.

Conclusiones

El reconocimiento de la estructura cognoscitiva de los estudiantes es una etapa fundamental para la construcción de aprendizaje significativo, dado que permite conectar los conocimientos previos de los estudiantes con los conocimientos y competencias que se busca desarrollar a partir de las actividades de enseñanza, aprendizaje y a partir de ello mejorar el nivel de apropiación de los conocimientos al generar expectativas positivas respecto a las actividades a desarrollar (Campos, 2000).

El desarrollo de las actividades interactivas propuestas en la secuencia didáctica, permitieron confirmar la hipótesis 3 del presente estudio, donde se establece que los estudiantes de básica primaria reconocen la biodiversidad amazónica y su importancia a través del uso de una aplicación móvil educativa. Esto se evidenció gracias al cambio de posición frente del grupo, que durante las actividades previas no reconocía su papel en la crisis ambiental del planeta y que al final de la implementación logra construir propuestas para la realización de acciones para mitigar el cambio climático y problemas de desequilibrio evidenciados en la región. Amaya, Chacón, López, & Arroyave-Suárez (2018), describen que el uso de aplicaciones móviles en el contexto de la educación rural en Colombia da como resultado mejores niveles de apropiación y construcción de conocimientos y en el reconocimiento de la importancia de la biodiversidad como fuente de vida. Estos

resultados se verificaron con la realización del presente estudio, dado que los estudiantes quienes desarrollaron las actividades propuestas en la secuencia didáctica lograron reconocer el valor de la preservación de las especies de la región y su importancia en el equilibrio ambiental.

Por su parte, Silva & Martínez (2017), concluyen en su investigación que los teléfonos inteligentes pueden ser utilizados adecuadamente en los procesos educativos, implementando aplicaciones móviles, esto pudo ser comprobado con el desarrollo de la presente investigación, dado que la integración de aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza aprendizaje generó resultados positivos en cuanto al desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas en la población estudiada.

De igual manera, los resultados de las encuestas de percepción concuerdan con los resultados obtenidos por Ruf, Zahn, Agotai, Iten, & Opwis (2022) y Ducuara et. al. (2020) quienes encontraron que los dispositivos móviles en el aula conducen a un mayor interés situacional y a un mayor rendimiento del aprendizaje y cómo el diseño de la interfaz influye de manera significativa sobre el nivel de motivación de los estudiantes, permitiendo validar la hipótesis 1, de este estudio: Las Aplicaciones móviles generan emociones positivas respecto al aprendizaje de las ciencias naturales en educación primaria.

De igual manera, La utilidad de la aplicación fue valorada positivamente por los docentes, quienes percibieron fácilmente los objetivos y contenidos que ofrece la aplicación, adicionalmente se reconoce su utilidad como complemento para la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales en educación primaria y con esto se validó la hipótesis 3: Los docentes de primaria de la IER Quinapejo innovan sus prácticas educativas utilizando una aplicación móvil para la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales.

Referencias

- Amaya, S., Chacón, J., López, C., & Arroyave-Suárez, J. (2018). Las TIC como herramienta de gestión sostenible para conservar los recursos naturales desde las comunidades rurales. *Revista del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 24-34. <https://doi.org/10.23850/23899573.1629>
- Ausbel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Revista Academia*, 1-10. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36648472/Aprendizaje_significativo-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1658703207&Signature=VYoQO9I9j-xhGIPJrX-hNaaaEdfy16OPOKaz1Ky28mxpm2pWYFshz1pyYwEljTnp8kfgpz9Z1HjADHZ1DLgFKPAPc8QZx8LcPkb52FqGAenjjXXAxRg4sxjvr2SSitEPE
- Campos, Y. (2000). Estrategias de enseñanza aprendizaje. México. <https://www.uv.mx/personal/yvelasco/files/2012/08/estrategias-E-A.pdf>
- Carranza, M., & Caldera, J. (2017). Persepción de los estudiantes sobre el Aprendizaje significativo y estrategias de Enseñanza Blended Learning. *Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en la Educación*, 73-88. <https://doi.org/10.15366/reice2018.16.1.005>
- Colbert, V. (2006). Experiencias, Mejorar la calidad de la educación en escuelas de escasos recursos. El caso de Escuela Nueva en Colombia. *Revista Colombiana de Educación* (51), 186-212. <https://www.redalyc.org/pdf/4136/413635245008.pdf>
- De Pro, A., De Pro, C., & Cantó, J. (2022). Cinco problemas en la formación de maestros y maestras para enseñar Ciencias en Educación Primaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 97(36.1), 185-202. <https://doi.org/10.47553/rifop.v97i36.1.92510>
- Ducura Amado L., Rodríguez-Hernández A., Niño Vega J., Fernández Morales F. (2020). Material educativo gamificado para la enseñanza-aprendizaje de conceptos de ecología en estudiantes de educación media. *Boletín Redipe* 9(6):144-56. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i6.1008>

- Espinosa, E. (2018). Las variables y su operacionalización en la Investigación, Parte I. Revista Conrado, 14(65), 39-49. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Espinosa, A., Peña, S., & Lopez, D. (2017). Lo que las Investigaciones dicen sobre el Uso de las TIC para la Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias Naturales. San Luis Potosí - Mexico: Congreso Nacional de Investigación Educativa. <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/1739.pdf>
- Espinosa, E. (2018). Las variables y su operacionalización en la Investigación, Parte I. Revista Conrado, 14(65), 39-49. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Garritz, A. (2010). La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. Enseñanza de las Ciencias, 28(3), 315-326. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v28n3.4>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza-Torres, C. (2018). Metodología de la investigación - Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana. <https://www.ebooks7-24.com:443/?il=6443>.
- MEN. (2017). Educación virtual e educación en línea. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Educacion-superior/Informacion-Destacada/196492:Educacion-virtual-o-educacion-en-linea>
- MEN. (2017). Mallas de aprendizaje, ciencias naturales y educación ambiental. Ministerio de Educación Nacional. https://www.researchgate.net/publication/343267205_Mallas_de_Aprendizaje_de_Ciencias_Naturales_y_Educacion_Ambiental_Grado_5
- MEN. (2018). Plan especial de educación rural, hacia el desarrollo rural y la construcción de paz. Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-385568_recurso_1.pdf
- MEN. (2020). Informe de entidad territorial certificada, putumayo. Bogotá: Subdirección de Referentes y Evaluación.

- Pabón, C. A. (2021). Enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Un análisis del contexto de educación básica primaria. *Boletín REDIPE*, 22-32. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i10.1481>
- Pascuas, Y., García, J., & Mercado, M. (2020). Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación. *Politécnica*, 16(31), 97-109. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v16n31a8>
- Perez Escoda, A. (2018). Uso de smartphones y redes sociales en alumnos (as) de educación primaria. *Prisma Social*, 76-91. <https://revistaprismasocial.es/article/view/2310>
- Ricoy, M., & Sánchez, C. (2018). Posibilidades y Controversias de las App educativas con la tableta en la Educación Primaria. *Revista de Pedagogía*, 39(104), 171-191. http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ped/article/view/15708
- Ruf, A., Zahn, C., Agotai, D., Iten, G., & Opwis, K. (2022). Aesthetic design of app interfaces and their impact on secondary students'. *Computers and Education Open*, 4(45), 220-234. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100075>
- Salamanca, X., & Hernandez, C. (2018). Enseñanza en Ciencias: la Investigación como Estrategia Pedagógica. *Trilogía Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 133-148. <https://revistas.itm.edu.co/index.php/trilogia/article/view/1025/933>
- Salinas, J., & De Benito, B. (2016). La investigación Basada en diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa* (0), 44-59. <http://dx.doi.org/10.6018/riite/2016/260631>
- Silva, A., & Martínez, D. (2017). Influencia del Smartphone en los procesos de aprendizaje y enseñanza. *Suma de negocios*, 8, 11-18. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sumneg.2017.01.001>