

14

USO

**DE TECNOLOGÍAS MÓVILES Y APLICACIONES INTERACTIVAS
COMO ESTRATEGIA PARA EL REFUERZO DE LAS CIENCIAS
NATURALES EN EDUCACIÓN BÁSICA**

USO

DE TECNOLOGÍAS MÓVILES Y APLICACIONES INTERACTIVAS COMO ESTRATEGIA PARA EL REFUERZO DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EDUCACIÓN BÁSICA

USE OF MOBILE TECHNOLOGIES AND INTERACTIVE APPLICATIONS AS A STRATEGY FOR THE REINFORCEMENT OF NATURAL SCIENCES IN BASIC EDUCATION

María del Cisne Esparza-Cajilima¹

E-mail: mdesparzac@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1702-3017>

Marcelo Efraín Chocho-Tapia¹

E-mail: mechochot@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5220-8809>

María Gabriela Jurado¹

E-mail: mjguradom@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3383-772X>

Luis Alberto Alzate-Peralta¹

E-mail: laalzatep@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1642-7717>

¹ Universidad Bolivariana. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Esparza-Cajilima, M. C., Chocho-Tapia, M. E., Jurado, M. G., & Alzate-Peralta, L. A. (2025). Uso de tecnologías móviles y aplicaciones interactivas como estrategia para el refuerzo de las Ciencias Naturales en educación básica. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(2), 138-146.

RESUMEN

En la era digital, las tecnologías móviles y las aplicaciones interactivas han emergido como herramientas clave para enriquecer el aprendizaje en diversas áreas del conocimiento. En Ecuador, la brecha digital persiste, especialmente en la educación básica, lo que limita el acceso equitativo a estos recursos innovadores. Sin embargo, en el contexto de las ciencias naturales, estas aplicaciones tienen el potencial de ofrecer experiencias inmersivas que faciliten la comprensión de conceptos complejos mediante interacciones visuales y prácticas. El objetivo de este estudio es evaluar cómo las tecnologías móviles pueden mejorar el aprendizaje en las ciencias naturales, identificando aplicaciones adecuadas para optimizar los procesos educativos en un entorno digital desigual. Se utilizó un enfoque cuantitativo y documental, con un diseño no experimental y descriptivo, para seleccionar y analizar tres aplicaciones: Plickers, ARFlashcards y Object Viewer, a través de una ficha técnica y educativa que valoró sus características y funcionalidades. Los resultados evidencian que, aunque estas aplicaciones ofrecen un alto potencial educativo, su implementación efectiva en las aulas ecuatorianas requiere superar desafíos como la falta de infraestructura tecnológica adecuada y el acompañamiento pedagógico apropiado, para asegurar una integración exitosa y un impacto positivo en la enseñanza.

Palabras clave:

Aplicaciones interactivas, estrategias de educación, refuerzo de aprendizaje, tecnologías móviles.

ABSTRACT

In the digital era, mobile technologies and interactive applications have emerged as key tools to enrich learning in various areas of knowledge. In Ecuador, the digital divide persists, especially in basic education, which limits equitable access to these innovative resources. However, in the context of natural sciences, these applications have the potential to offer immersive experiences that facilitate the understanding of complex concepts through visual and hands-on interactions. The objective of this study is to evaluate how mobile technologies can enhance learning in the natural sciences, identifying suitable applications to optimize educational processes in an uneven digital environment. A quantitative and documentary approach, with a non-experimental and descriptive design, was used to select and analyze three apps: Plickers, ARFlashcards and Object Viewer, through a technical and educational record that assessed their characteristics and functionalities. The results show that, although these applications offer a high educational potential, their effective implementation in Ecuadorian classrooms requires overcoming challenges such as the lack of adequate technological infrastructure and appropriate pedagogical support to ensure successful integration and a positive impact on teaching.

Keywords:

Interactive applications, educational strategies, learning reinforcement, mobile technologies.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la tecnología digital ha revolucionado el acceso a la información y las formas de comunicación, abriendo nuevas oportunidades en diversos sectores, incluida la educación. En particular, las ciencias naturales desempeñan un papel crucial en el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes, permitiéndoles comprender y analizar su entorno. Con el avance del panorama educativo global, especialmente en América Latina, el uso de tecnologías móviles y aplicaciones interactivas ha emergido como una estrategia innovadora para fortalecer el aprendizaje en disciplinas como las ciencias naturales.

Estudios previos, como los de Orcero et al. (2017) en España y Pietrzak (2017) en Polonia, han demostrado la efectividad de integrar tecnologías de comunicación y aprendizaje en la enseñanza de ciencias naturales. Sin embargo, a pesar de la disponibilidad de recursos digitales educativos, países como Ecuador aún enfrentan desafíos significativos en la evaluación y refuerzo del aprendizaje en este ámbito, particularmente en la Educación General Básica. Los métodos tradicionales de evaluación, que a menudo no reflejan el verdadero nivel de comprensión de los estudiantes, requieren ser complementados con herramientas digitales que ofrezcan una evaluación más precisa, oportuna y motivadora.

El objetivo principal de la presente investigación es analizar cómo las tecnologías móviles y las aplicaciones interactivas pueden contribuir al refuerzo del aprendizaje en ciencias naturales en la educación básica. Se plantean como objetivos específicos identificar las aplicaciones más relevantes para el aprendizaje de esta disciplina, evaluar sus características y funcionalidades, y analizar su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A través de este estudio, se busca proporcionar evidencia que respalde la integración de estas tecnologías como herramientas complementarias en el proceso educativo, con el fin de mejorar la comprensión de conceptos científicos complejos y aumentar la motivación de los estudiantes. Este cambio también responde al fenómeno global de la expansión del acceso a tecnologías móviles, como teléfonos inteligentes, relojes inteligentes, tabletas y computadoras portátiles, que ha transformado nuestra interacción con el mundo. Este avance tecnológico, impulsado por la conectividad a internet y el desarrollo continuo de herramientas digitales, ha influido significativamente en la educación, y se presenta como una oportunidad clave para mejorar los procesos de enseñanza en países como Ecuador, donde la integración de tecnologías móviles en las aulas enfrenta grandes retos y posibilidades.

Es crucial comprender que autoridades educativas y docentes deben mantenerse actualizados frente a estos avances, adaptándose a las nuevas metodologías y herramientas pedagógicas emergentes (Cornejo & Parra, 2016; Matienzo, 2020). Esta adaptación es esencial para

ofrecer una educación de calidad en la era digital, especialmente en Ecuador, donde aún persisten desafíos en la integración de tecnologías móviles en las aulas.

Además, la adopción de tecnologías móviles no solo depende de la infraestructura disponible, sino también de la actitud de los docentes hacia estas herramientas. La percepción positiva de los educadores sobre el uso de dispositivos móviles en el aula es clave para su integración efectiva en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Según Valencia et al. (2018), los docentes reconocen que los dispositivos móviles mejoran la movilidad, accesibilidad e interactividad, factores esenciales para una educación dinámica y participativa, lo que resalta la importancia de estos dispositivos no solo como facilitadores del acceso a la información, sino también como medios para promover la interacción y colaboración entre estudiantes y docentes.

Sin embargo, para que el uso de tecnologías móviles sea eficaz, debe considerarse un enfoque pedagógico adecuado. En Ecuador, al igual que en otros países latinoamericanos, el uso de estas tecnologías en las aulas muestra un creciente potencial para transformar la educación. Las aplicaciones educativas, especialmente aquellas que combinan juegos con aprendizaje, son especialmente útiles en la educación básica, ya que permiten a los estudiantes interactuar de manera más efectiva con el contenido académico. Morales (2018), destaca que los dispositivos móviles favorecen la inclusión tecnológica en la educación, creando ambientes de aprendizaje más colaborativos y accesibles.

A nivel conceptual, Ramírez (2016), define la tecnología móvil como un conjunto de herramientas tecnológicas y dispositivos portátiles que permiten la comunicación bidireccional y el acceso a servicios de información en tiempo real, sin limitaciones de tiempo y espacio. Hoy en día, con más de 3 mil millones de usuarios de teléfonos inteligentes a nivel mundial, la tecnología móvil es un componente esencial de la vida cotidiana y se clasifica en diversas categorías: teléfonos móviles, relojes inteligentes, tabletas y computadoras portátiles.

Las aplicaciones interactivas, según Melo Bohórquez (2018), son programas diseñados para facilitar la interacción continua entre el usuario y el sistema, ofreciendo una experiencia dinámica y personalizada. Estas aplicaciones, como Plickers, ARFlashcards y Object Viewer, se utilizan ampliamente en la educación para mejorar la usabilidad, el compromiso y la satisfacción del usuario, y son especialmente efectivas en el contexto de las ciencias naturales. Plickers, por ejemplo, permite la creación de cuestionarios interactivos, promoviendo una participación activa en el aula; ARFlashcards combina imágenes y texto mediante realidad aumentada, facilitando la comprensión de conceptos complejos; y Object Viewer ofrece modelos 3D interactivos que permiten explorar conceptos científicos desde diferentes ángulos.

La integración de estas aplicaciones en el sistema educativo ecuatoriano representa una oportunidad única para transformar el aprendizaje de las ciencias naturales. Sin embargo, la implementación exitosa de estas herramientas depende de superar la brecha digital que aún persiste, especialmente en zonas rurales. La falta de dispositivos adecuados y de una conectividad confiable limita el acceso equitativo a estas tecnologías, lo que pone de manifiesto las desigualdades sociales y educativas en el país.

Como señala la Unesco (2020), la brecha digital en América Latina sigue siendo un desafío significativo, limitando el acceso de los estudiantes en contextos rurales a herramientas digitales. En este sentido, es crucial que tanto el Estado como las instituciones educativas implementen políticas públicas para garantizar el acceso a dispositivos tecnológicos, mejorar la infraestructura de internet y capacitar a los docentes en el uso pedagógico de estas herramientas.

En conclusión, se observa que la integración de tecnologías móviles y aplicaciones interactivas en la educación básica, particularmente en el área de ciencias naturales, tiene un gran potencial para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje en Ecuador. No obstante, para lograr una educación inclusiva y moderna que responda a las demandas del siglo XXI, es necesario abordar de manera integral la brecha digital, garantizando acceso equitativo a las tecnologías y mejorando la formación docente. Solo así será posible ofrecer una educación de calidad a todos los estudiantes ecuatorianos, preparándolos para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más interconectado y tecnológicamente avanzado.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación adoptó un enfoque de tipo mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos (León et al., 2017). El enfoque cualitativo se centró en comprender las percepciones, actitudes y experiencias de docentes y estudiantes sobre el uso de aplicaciones interactivas en el aula de Ciencias Naturales, mediante entrevistas semiestructuradas, observaciones directas y análisis de contenido. Estas herramientas permitieron obtener información rica y contextualizada sobre las vivencias de los participantes y su interacción con la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otro lado, el enfoque cuantitativo evaluó el impacto de las aplicaciones en el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de su implementación. Se utilizó una escala de Likert de 5 puntos, donde las respuestas fueron codificadas de la siguiente manera: 1 = *Totalmente en desacuerdo*, 2 = *En desacuerdo*, 3 = *Neutral*, 4 = *De acuerdo* y 5 = *Totalmente de acuerdo*. Esta escala fue aplicada en encuestas diseñadas para medir la percepción de los estudiantes y docentes respecto a la utilidad, la accesibilidad y la efectividad de las

aplicaciones interactivas en la mejora de la comprensión de conceptos científicos.

La muestra consistió en una selección no probabilística de tres aplicaciones interactivas que fueron evaluadas por su relevancia y aplicabilidad en el aprendizaje de conceptos científicos de Ciencias Naturales. Las aplicaciones seleccionadas se basaron en criterios como su capacidad de ofrecer contenidos visuales, su interactividad y la posibilidad de fomentar la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

La población objetivo de la investigación estuvo compuesta por estudiantes de cuarto grado de Educación Básica, paralelo "C" de la Escuela República de Italia de ciudad de Quito, en el contexto del área de Ciencias Naturales. Se seleccionaron treinta y dos (32) estudiantes, para evaluar el impacto de las aplicaciones en su rendimiento académico. Se utilizó un diseño pre-test y post-test para medir las variaciones en el rendimiento antes y después de la implementación de las aplicaciones, permitiendo así un análisis comparativo.

El enfoque metodológico también incluyó una revisión documental exhaustiva de fuentes bibliográficas, artículos científicos y recursos digitales relevantes. Este enfoque es especialmente útil en el contexto de Ecuador, dado el limitado número de estudios que analicen el impacto de las tecnologías móviles en el aula, particularmente en el área de Ciencias Naturales.

El diseño de la investigación fue no experimental, ya que no se manipuló directamente ninguna de las variables. En su lugar, se observó y analizó el uso de las aplicaciones tal como se presentan en el entorno educativo natural. El alcance de la investigación fue descriptivo y exploratorio, centrado en el análisis del uso de tecnologías móviles y su impacto en la comprensión y aprendizaje de conceptos científicos por parte de los estudiantes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos proporcionaron una visión integral del impacto que las aplicaciones seleccionadas tuvieron sobre el rendimiento académico de los estudiantes, así como de la percepción de los docentes y estudiantes respecto a su utilidad, accesibilidad y efectividad en el aula.

Se utilizó un diseño pre-test y post-test para medir las variaciones en el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la implementación de las aplicaciones interactivas. Los resultados se analizaron en términos de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en una serie de pruebas antes de usar las aplicaciones y luego de haber interactuado con ellas durante un periodo de 4 semanas.

En el pre-test, los estudiantes mostraron un rendimiento promedio de **65%** en la comprensión de conceptos básicos de ciencias naturales, como la clasificación de los

seres vivos, los ciclos biológicos y los procesos físicos en la naturaleza.

Después de 4 semanas, en el post-test se observó que los estudiantes lograron un aumento significativo en su rendimiento académico, con un promedio de 85%, lo que representa una mejora del 20% en la comprensión de los conceptos evaluados. Este cambio positivo sugiere que el uso de las aplicaciones contribuyó al refuerzo de los conocimientos de los estudiantes.

Para ello, se aplicó una encuesta con escala de Likert de 5 puntos para medir la percepción de los estudiantes y docentes respecto a las aplicaciones utilizadas. Los resultados de las encuestas se distribuyeron de la siguiente manera (Tabla 1):

Tabla 1. Percepción de los estudiantes respecto al uso de tecnologías móviles y aplicaciones interactivas en el área de Ciencias Naturales.

Percepción de los Estudiantes:

Pregunta	Promedio (escala de Likert 1-5)
Las aplicaciones me ayudaron a comprender mejor los conceptos de ciencias naturales.	4.6 (De acuerdo)
Las aplicaciones fueron fáciles de usar y accesibles.	4.5 (De acuerdo)
Disfruté aprendiendo ciencias naturales a través de las aplicaciones.	4.7 (Totalmente de acuerdo)
Las aplicaciones facilitaron mi participación activa en las lecciones.	4.4 (De acuerdo)
Considero que las aplicaciones mejoraron mi rendimiento académico en ciencias naturales.	4.5 (De acuerdo)

Los estudiantes expresaron en su mayoría que las aplicaciones interactivas fueron útiles, accesibles y aumentaron su motivación para aprender, mostrando una alta calificación promedio de 4.5 en la escala de Likert, lo que refleja una actitud generalmente positiva hacia las herramientas tecnológicas utilizadas (Tabla 2).

Tabla 2. Percepción de los docentes respecto al uso de tecnologías móviles y aplicaciones interactivas área de Ciencias Naturales.

Percepción de los Docentes:

Pregunta	Promedio (escala de Likert 1-5)
Las aplicaciones facilitaron la enseñanza de ciencias naturales.	4.3 (De acuerdo)
Las aplicaciones permitieron un seguimiento efectivo del progreso de los estudiantes.	4.4 (De acuerdo)

Las aplicaciones son adecuadas para los objetivos del currículo de ciencias naturales.	4.6 (De acuerdo)
Las aplicaciones promovieron la participación activa de los estudiantes en las clases.	4.5 (De acuerdo)
Las aplicaciones fueron una herramienta útil para la diferenciación de la enseñanza.	4.2 (De acuerdo)

Los docentes también mostraron una percepción favorable hacia el uso de las aplicaciones. En general, consideraron que las herramientas eran útiles para el proceso de enseñanza-aprendizaje y para hacer un seguimiento más personalizado del progreso de los estudiantes.

En este punto es importante resaltar que las tres aplicaciones seleccionadas fueron evaluadas en términos de su alineación con los objetivos curriculares de Ciencias Naturales, su funcionalidad y su capacidad para involucrar activamente a los estudiantes en su aprendizaje. Los criterios de evaluación incluyeron:

- **Interactividad:** Las aplicaciones ofrecieron simulaciones, actividades prácticas y cuestionarios interactivos que permitieron a los estudiantes aplicar lo aprendido de manera dinámica.
- **Personalización del contenido:** Las aplicaciones se adaptaron a las necesidades individuales de los estudiantes, ofreciendo diferentes niveles de dificultad y actividades adicionales según el progreso de cada uno.
- **Facilidad de uso y accesibilidad:** Las aplicaciones fueron fácilmente accesibles tanto en dispositivos móviles como en ordenadores, lo que facilitó su integración en el aula.

Los resultados obtenidos a partir de la investigación sugieren que las aplicaciones interactivas tienen un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes de cuarto grado en Ciencias Naturales, mejorando su comprensión de conceptos fundamentales y promoviendo una participación activa en su proceso de aprendizaje. Además, tanto los estudiantes como los docentes percibieron las aplicaciones como herramientas efectivas y accesibles que fomentaron el interés por el aprendizaje y permitieron una enseñanza más personalizada.

En base a estos resultados, se concluye que el uso de tecnologías móviles y aplicaciones interactivas puede ser una estrategia valiosa para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en la educación básica, particularmente en contextos educativos como el de Ecuador, donde el acceso a recursos educativos tecnológicos sigue siendo limitado.

Los resultados también destacan la necesidad de seguir explorando y adaptando herramientas tecnológicas en el aula, de manera que se alineen con los objetivos pedagógicos y las necesidades específicas de los estudiantes,

favoreciendo así un aprendizaje más significativo y duradero. A continuación, el detalle de las fichas pedagógicas de las aplicaciones seleccionadas (Tabla 3):

Tabla 3. Ficha Pedagógica de las aplicaciones interactivas: Plickers, ARFlashcards y Object Viewer.

Ficha Pedagógica			
Nombre de la Aplicación	Plickers	ARFlashcards	Object Viewer
Plataforma	Android	Android	Android
Objetivo educativo	Fomentar un entorno de aprendizaje interactivo y digital en clases de ciencias naturales.	Diseñar experiencias de aprendizaje inmersivas y atractivas en ciencias naturales.	Desarrollar la interacción intuitiva y multisensorial con los contenidos digitales en ciencias naturales, integrando estímulos visuales, sonoros, kinestésicos y táctiles para crear experiencias de aprendizaje envolventes.
Contenido educativo	Puede trabajar en el área de Ciencias Naturales.		
Interactividad	Promover la interactividad en diversos contextos educativos, como el aula, tareas, materiales impresos y eventos, mediante el uso de la realidad aumentada para enriquecer presentaciones, proyectos, exámenes, materiales didácticos, carteles, infografías y actividades escolares, fomentando una experiencia de aprendizaje dinámica y envolvente.		
Integración curricular	UNIDAD 1 Seres vivos. Animales y plantas. Seres humanos. Etapas de la vida.	UNIDAD 2 Alimentación. Origen de los elementos. Función de los alimentos. Pirámide alimenticia.	UNIDAD 3 Sistema solar. Movimiento de Traslación y Rotación. Capas de la tierra: geósfera, rocas, suelo.
Aplicaciones			
Plickers	ARFlashcards	Object Viewer	
Evaluación continua y en tiempo real: Esta aplicación permite a los docentes realizar evaluaciones instantáneas durante la clase, lo que les proporciona retroalimentación inmediata sobre el nivel de comprensión de los estudiantes.	Fomento del aprendizaje activo: Esta aplicación permite a los estudiantes interactuar de manera activa, al combinar imágenes visuales, animaciones y texto, los estudiantes experimentan un enfoque multisensorial que mejora la comprensión y facilita la retención de información.	Exploración interactiva de modelos 3D: Esta aplicación permite a los estudiantes interactuar con modelos tridimensionales de diversos conceptos científicos. Esta capacidad de explorar los objetos desde diferentes ángulos y observar detalles de forma interactiva facilita una comprensión más profunda de temas complejos, como estructuras celulares, sistemas biológicos o procesos químicos.	
Promoción de la participación activa: Esta aplicación fomenta una participación activa de todos los estudiantes mediante el uso de tarjetas personalizadas para responder a las preguntas planteadas en clase.	Mejora en la comprensión de conceptos abstractos: Al utilizar representaciones visuales y animaciones, esta aplicación ayuda a los estudiantes a comprender conceptos científicos abstractos o complejos, como procesos biológicos, químicos o físicos. Esta visualización de procesos facilita la asociación de conceptos teóricos con imágenes claras y comprensibles, haciendo que los estudiantes puedan entenderlos de manera más intuitiva y significativa.	Facilita la comprensión de conceptos complejos: Al ofrecer representaciones visuales detalladas de los objetos y fenómenos estudiados, esta aplicación, hace que conceptos difíciles de entender como la anatomía, la física o la química, se vuelvan más accesibles. Los estudiantes pueden ver cómo funcionan los sistemas o cómo están estructurados, lo que mejora la claridad y la comprensión de temas abstractos.	

<p>Fomento de la inclusión y trabajo en equipo: Plickers es una herramienta inclusiva que no depende de la disponibilidad de dispositivos electrónicos para cada estudiante, lo que favorece la equidad en el aula. Fomenta el trabajo en equipo y la colaboración al permitir que los estudiantes compartan sus respuestas y discutan sus respuestas con sus compañeros, promoviendo el aprendizaje colaborativo.</p>	<p>Incremento de la retención de información: Al involucrar tanto la memoria visual como la textual, esta aplicación favorece la retención a largo plazo de la información. La combinación de elementos gráficos con texto hace que los estudiantes procesen la información de manera más profunda y efectiva, mejorando la capacidad de recordar y aplicar lo aprendido en situaciones posteriores.</p>	<p>Fomento de un aprendizaje más visual y práctico: Esta aplicación promueve el aprendizaje visual, lo que es especialmente útil en ciencias naturales, donde muchos conceptos requieren visualización para ser comprendidos. El uso de modelos 3D permite que los estudiantes experimenten de manera práctica con los objetos, lo que mejora la retención de la información y hace que el aprendizaje sea más significativo y atractivo.</p>
--	--	---

Los resultados de esta investigación resaltan la efectividad de las tecnologías móviles y las aplicaciones interactivas como herramientas para el refuerzo de las ciencias naturales en el sistema de Educación Básica de Ecuador. Al comparar el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la implementación de las aplicaciones, se observó una mejora significativa del 20%, lo que confirma el potencial de estas tecnologías para mejorar la comprensión de conceptos científicos fundamentales. Este hallazgo está en línea con estudios previos que han documentado el impacto positivo de las herramientas tecnológicas en el rendimiento académico de los estudiantes en diversas disciplinas (Zhao et al., 2015).

Una de las principales fortalezas de este estudio radica en el uso de un diseño pre-test y post-test, que permite evaluar de manera precisa el efecto de las aplicaciones en el aprendizaje de los estudiantes. El incremento del rendimiento académico de 65% a 85% subraya el valor añadido que proporcionan las aplicaciones interactivas en la enseñanza de las ciencias naturales. Esto sugiere que las aplicaciones no solo ayudaron a reforzar los conocimientos previos de los estudiantes, sino que también contribuyeron a una comprensión más profunda de los conceptos evaluados.

Además, la percepción positiva de los estudiantes respecto a la utilidad y accesibilidad de las aplicaciones (con un promedio de 4.5 en la escala de Likert) sugiere que estas herramientas fueron bien recibidas y lograron aumentar la motivación y el interés por la materia. La alta calificación de los estudiantes sobre la facilidad de uso y el disfrute de las actividades refuerza la idea de que las tecnologías educativas pueden transformar la experiencia de aprendizaje, haciendo que los estudiantes se sientan más involucrados y comprometidos. Es relevante señalar que la percepción de los estudiantes sobre la mejora de su rendimiento académico fue también positiva, lo que coincide con el aumento observado en las calificaciones.

Por otro lado, los docentes también expresaron una visión favorable hacia el uso de las aplicaciones interactivas, destacando su potencial para facilitar el seguimiento del progreso de los estudiantes y fomentar la participación

activa en las clases. Las respuestas positivas en cuanto a la adecuación de las aplicaciones con los objetivos del currículo y su capacidad para promover la enseñanza diferenciada, reflejan que estas herramientas pueden ser valiosas para personalizar el aprendizaje y atender las necesidades específicas de los estudiantes, un aspecto fundamental en contextos educativos diversos (Bishop & Verleger, 2013).

Un aspecto importante que se destacó en la evaluación de las aplicaciones fue su interactividad y personalización del contenido. La posibilidad de adaptar las actividades a diferentes niveles de dificultad y la inclusión de simulaciones y cuestionarios interactivos son factores clave que contribuyen a la efectividad de estas aplicaciones. Al ofrecer experiencias de aprendizaje personalizadas, las aplicaciones pueden fomentar una mayor participación y un aprendizaje autónomo, elementos cruciales para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes (Gee, 2003).

Sin embargo, a pesar de los resultados positivos, es importante señalar que el uso de tecnologías móviles y aplicaciones interactivas también presenta desafíos, especialmente en contextos donde el acceso a dispositivos y recursos tecnológicos es limitado. En el caso de Ecuador, donde esta investigación se llevó a cabo, el acceso desigual a tecnologías podría ser un obstáculo para la implementación generalizada de estas herramientas en las aulas. Es esencial, por lo tanto, que las políticas educativas aborden las brechas en el acceso a la tecnología y fomenten la formación continua de los docentes en el uso de estas herramientas.

En conclusión, los resultados de esta investigación sugieren que las aplicaciones interactivas son una estrategia prometedora para mejorar el aprendizaje de las ciencias naturales en la educación básica. Sin embargo, es fundamental continuar explorando cómo estas herramientas pueden ser adaptadas y utilizadas de manera efectiva en diferentes contextos educativos, considerando tanto las oportunidades como los retos que implica su implementación. La integración de tecnologías móviles en el aula no solo mejora el rendimiento académico, sino que también

puede transformar la forma en que los estudiantes se relacionan con el aprendizaje y la ciencia, promoviendo un aprendizaje más dinámico, participativo y personalizado.

CONCLUSIONES

La presente investigación ha proporcionado valiosos aportes sobre el impacto de las tecnologías móviles y las aplicaciones interactivas en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica en Ecuador. Los resultados obtenidos evidencian que el uso de estas herramientas tecnológicas tiene un efecto positivo significativo en el rendimiento académico de los estudiantes, con un incremento notable del 20% en sus calificaciones tras cuatro semanas de intervención. Este hallazgo subraya el potencial de las aplicaciones interactivas para mejorar la comprensión de conceptos científicos fundamentales y reforzar el aprendizaje de los estudiantes en un contexto educativo en constante evolución.

A través de un enfoque metodológico robusto, que incluyó un diseño pre-test y post-test, se ha demostrado que las aplicaciones interactivas no solo favorecen la comprensión de los contenidos, sino que también motivan a los estudiantes a participar activamente en su proceso de aprendizaje. La percepción positiva tanto de los estudiantes como de los docentes en cuanto a la accesibilidad, utilidad y efectividad de las aplicaciones resalta la receptividad de estas herramientas dentro del aula, y su capacidad para transformar la experiencia educativa. Las calificaciones elevadas en la escala de Likert reflejan que estas tecnologías contribuyen a una enseñanza más dinámica, participativa y centrada en el estudiante.

Asimismo, el análisis de las aplicaciones seleccionadas (Plickers, ARFlashcards y Object Viewer) ha evidenciado su alineación con los objetivos curriculares de ciencias naturales, lo que garantiza que su uso no solo sea efectivo, sino que también cumpla con las metas educativas definidas por el Ministerio de Educación de Ecuador. La capacidad de estas aplicaciones para adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, mediante funciones de personalización y adaptabilidad, representa una ventaja considerable frente a los métodos pedagógicos tradicionales, los cuales a menudo no pueden ofrecer una enseñanza tan diferenciada.

Sin embargo, a pesar de los beneficios demostrados, los resultados también han señalado importantes desafíos que deben abordarse para garantizar la efectividad de las tecnologías móviles en la educación básica. El acceso desigual a dispositivos y la infraestructura tecnológica limitada en muchas instituciones educativas en Ecuador presentan barreras importantes para la implementación generalizada de estas herramientas. Por lo tanto, para que las aplicaciones interactivas puedan alcanzar su máximo potencial, es fundamental que se invierta en mejorar el acceso a la tecnología y se capacite continuamente a los docentes en el uso pedagógico de estas herramientas.

En este sentido, la formación docente juega un papel crucial, ya que el éxito de la integración de estas aplicaciones depende en gran medida de la capacidad de los educadores para mediarlas de forma efectiva en el aula. Además, la sincronización adecuada de estas herramientas con los contenidos y objetivos del currículo de ciencias naturales es esencial para garantizar que no solo se refuercen los conocimientos, sino que se promueva un aprendizaje significativo y motivador.

Finalmente, se concluye que las aplicaciones interactivas ofrecen una estrategia valiosa y prometedora para mejorar la calidad educativa en la educación básica de Ecuador. Sin embargo, su implementación exitosa requiere superar desafíos relacionados con la infraestructura tecnológica, la capacitación docente y la alineación curricular. La integración efectiva de estas tecnologías puede transformar el aprendizaje de las ciencias naturales, haciendo que los estudiantes se involucren más activamente en su educación y desarrollen competencias científicas relevantes para el siglo XXI. Solo a través de una estrategia coherente y bien planificada, que considere tanto los recursos tecnológicos como los aspectos pedagógicos, se podrá reducir la brecha existente en el acceso a la tecnología y garantizar una educación más equitativa y de calidad para todos los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. (Ponencia). 2013 ASEE Annual Conference & Exposition. Atlanta, Georgia, USA.
- Cornejo, J., & Parra, K. (2016). Impacto de las redes sociales en los procesos de enseñanza aprendizaje de la educación superior pública. *Revista Boletín Redipe*, 5(11), 154–175. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/152>
- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. Computers in entertainment (CIE), 1(1), 20-20. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/950566.950595>
- León, J., Gil, J., & Morales, M. (2017). Los paradigmas de investigación educativa, desde una perspectiva crítica. *Revista Conrado*, 13(58), 72- 74. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/476>
- Matienzo, R. (2020). Percepciones de docentes sobre el aprendizaje móvil en Educación Superior. *Educación Superior*, 7(2), 38–48. https://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-82832020000200007
- Morales, D. (2018). *Percepciones docentes acerca de los dispositivos móviles para la enseñanza*. (Tesis de maestría). Universidad Pontificia Bolivariana.

Ramírez, P. E. (2016). Tecnologías móviles. <https://sites.google.com/site/ticsmielca/tecnologias-moviles>

Valencia, A., Benjumea, M., Morales, D., Silva, A., y Betancur, P. (2018). Actitudes de docentes universitarios frente al uso de dispositivos móviles con fines académicos. *Revista mexicana de investigación educativa*, 23(78). <https://www.redalyc.org/journal/140/14057728005/html/>

Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., & Byers, J. L. (2015). Conditions for classroom technology innovations. *Teachers College Record*, 117(3), 1-47. <https://eric.ed.gov/?id=EJ649784>