



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v11i1.4276>

Ciencias Técnicas y Aplicadas  
Artículo de Investigación

*Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado*

*Digital tools for optimizing meaningful learning of Natural Sciences in a multigrade group*

*Ferramentas digitais para otimizar a aprendizagem significativa de Ciências Naturais num grupo multisseriado*

Lorena Karina Armas Castillo <sup>I</sup>  
[loreamas1984@gmail.com](mailto:loreamas1984@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0001-3678-6813>

Mélida Susana Guaygua Quillupangui <sup>II</sup>  
[melidagq@hotmail.com](mailto:melidagq@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0002-6723-9289>

Carlos Roberto Humanante Cabrera <sup>III</sup>  
[crhumanante@ube.edu.ec](mailto:crhumanante@ube.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-5647-5342>

Wilber Ortiz Aguilar <sup>IV</sup>  
[wortiza@ube.edu.ec](mailto:wortiza@ube.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>

**Correspondencia:** [loreamas1984@gmail.com](mailto:loreamas1984@gmail.com)

\***Recibido:** 23 de diciembre de 2024 \***Aceptado:** 22 de enero de 2025 \***Publicado:** 18 de febrero de 2025

- I. Lic. Investigador Independiente, Ecuador.
- II. Lic. Investigador Independiente, Ecuador.
- III. Dr. Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador.
- IV. Dr. Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador.

## Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado

---

### Resumen

La investigación titulada Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado de básica media se fundamenta en la necesidad de integrar tecnologías digitales como respuesta a los desafíos educativos en contextos multigrado, favoreciendo la construcción de aprendizajes significativos. El objetivo principal fue diseñar e implementar estrategias basadas en herramientas digitales que optimicen el proceso de enseñanza-aprendizaje en Ciencias Naturales, atendiendo a las características heterogéneas de los estudiantes. Se utilizó una metodología mixta con diseño descriptivo, empleando técnicas como encuestas dirigidas a estudiantes y docentes, entrevistas al director escolar y observación directa de clases. Los datos recopilados permitieron identificar las prácticas pedagógicas habituales, el nivel de apropiación tecnológica y las principales dificultades en el uso de recursos digitales. Entre los resultados más relevantes, se evidenció que el uso de herramientas digitales promueve la participación activa, facilita la comprensión de conceptos abstractos y mejora el desempeño académico en Ciencias Naturales. Asimismo, se destacó la importancia de la capacitación docente continua para garantizar el aprovechamiento óptimo de estos recursos. Como conclusión, se diseñó una guía metodológica para docentes y estudiantes, validada por expertos, que demostró ser una herramienta efectiva para fortalecer el aprendizaje significativo en contextos educativos multigrado.

**Palabras clave:** tecnología; aprendizaje; herramientas digitales, guía metodológica.

### Abstract

The research entitled Digital tools for the optimization of meaningful learning of Natural Sciences in a multigrade group of basic secondary school is based on the need to integrate digital technologies as a response to educational challenges in multigrade contexts, favoring the construction of meaningful learning. The main objective was to design and implement strategies based on digital tools that optimize the teaching-learning process in Natural Sciences, taking into account the heterogeneous characteristics of the students. A mixed methodology with a descriptive design was used, using techniques such as surveys directed at students and teachers, interviews with the school director and direct observation of classes. The data collected made it possible to identify the usual pedagogical practices, the level of technological appropriation and the main difficulties in the use of digital resources. Among the most relevant results, it was evident that the use of digital tools promotes active

## Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado

---

participation, facilitates the understanding of abstract concepts and improves academic performance in Natural Sciences. Likewise, the importance of continuous teacher training was highlighted to guarantee optimal use of these resources. In conclusion, a methodological guide was designed for teachers and students, validated by experts, which proved to be an effective tool to strengthen meaningful learning in multigrade educational contexts.

**Keywords:** technology; learning; digital tools, methodological guide.

### Resumo

A investigação intitulada Ferramentas digitais para a otimização da aprendizagem significativa das Ciências Naturais num grupo multisseriado do ensino secundário básico assenta na necessidade de integração das tecnologias digitais como resposta aos desafios educativos em contextos multisseriados, favorecendo a construção de aprendizagens significativas. O principal objetivo foi conceber e implementar estratégias baseadas em ferramentas digitais que otimizem o processo de ensino-aprendizagem em Ciências Naturais, tendo em conta as características heterogéneas dos alunos. Foi utilizada uma metodologia mista com desenho descritivo, utilizando técnicas como inquéritos dirigidos a alunos e professores, entrevistas com o diretor da escola e observação direta das aulas. Os dados recolhidos permitiram identificar as práticas pedagógicas habituais, o nível de apropriação tecnológica e as principais dificuldades na utilização dos recursos digitais. Entre os resultados mais relevantes, ficou evidente que a utilização de ferramentas digitais promove a participação ativa, facilita a compreensão de conceitos abstratos e melhora o desempenho académico em Ciências Naturais. Da mesma forma, foi destacada a importância da formação contínua de professores para garantir a utilização otimizada destes recursos. Concluindo, foi elaborado um guia metodológico para professores e alunos, validado por especialistas, que se revelou uma ferramenta eficaz para fortalecer a aprendizagem significativa em contextos educacionais multisseriados.

**Palavras-chave:** tecnologia; aprendizado; ferramentas digitais, guia metodológico.

### Introducción

El avance tecnológico ha ampliado las oportunidades de enseñanza, especialmente en entornos rurales con acceso limitado a recursos educativos. Esta investigación propone una guía metodológica para la enseñanza de Ciencias Naturales en un grupo multigrado de la Escuela "Carlos Freire Larrea", con el

## Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado

---

objetivo de mejorar el aprendizaje significativo mediante herramientas digitales, fortaleciendo la comprensión lectora y promoviendo actividades lúdicas interdisciplinarias.

La institución enfrenta desafíos como la enseñanza tradicionalista, el bajo uso del laboratorio de computación y la falta de formación docente en tecnología, lo que limita el desarrollo académico. La propuesta busca reducir el analfabetismo digital, fomentando la interacción y el aprendizaje autónomo en Ciencias Naturales y otras áreas.

La integración tecnológica en la educación es clave para potenciar el aprendizaje. Aunque los estudiantes usan dispositivos como teléfonos celulares, su uso educativo es limitado. Actualizar las metodologías optimizará el desempeño académico y preparará a los estudiantes para un entorno digitalizado, ampliando sus oportunidades educativas.

De acuerdo con (Poole, 2001), la tecnología educativa tiene como objetivo ayudar a los docentes a incorporar tecnologías informáticas al currículum. En contextos rurales, como el de la Escuela Carlos Freire Larrea, los estudiantes carecen de familiarización con la tecnología y no cuentan con el apoyo necesario para aprovechar sus beneficios. Por tanto, es fundamental desarrollar una guía metodológica que permita diseñar actividades educativas accesibles y lúdicas, facilitando el aprendizaje de las ciencias naturales.

La evolución del entorno educativo, desde el uso exclusivo de recursos como pizarras y libros hasta la incorporación de herramientas tecnológicas como las computadoras, ha permitido nuevas formas de enseñanza y aprendizaje (Alanis, 2007). La tecnología ha facilitado la personalización del aprendizaje y la inclusión de estrategias interactivas, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes. La integración de la tecnología no solo mejora la calidad educativa, sino que también fomenta la participación activa.

(Pintó y otros, 2008) destacan que no basta con proporcionar herramientas tecnológicas y propuestas didácticas innovadoras; es necesario un análisis práctico de cómo se utilizan estas herramientas en el aula para lograr una integración exitosa. Esto implica capacitar a los docentes y fomentar una cultura de integración tecnológica que beneficie todo el proceso educativo. En este contexto, la guía metodológica propuesta no solo busca optimizar el uso de las tecnologías en ciencias naturales, sino también superar las barreras tecnológicas que limitan a los estudiantes, permitiéndoles integrarse de manera efectiva al mundo digital con una perspectiva centrada en el aprendizaje.

## Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado

---

El uso de una guía metodológica para aplicar herramientas digitales en ciencias naturales tiene el potencial de optimizar el aprendizaje significativo en estudiantes de un grupo multigrado de básica media en la Escuela Carlos Freire Larrea. Sin embargo, el estudio enfrenta desafíos como la falta de cultura digital, el acceso limitado a recursos tecnológicos y la necesidad de una formación adecuada para estudiantes y docentes. Estos factores limitan la implementación efectiva de las herramientas digitales en el proceso educativo, lo que hace necesaria una intervención que no solo proporcione las herramientas, sino que también ofrezca el acompañamiento y formación adecuados para su uso pedagógico.

El problema científico de la investigación se define como:

¿Cómo la aplicación de herramientas digitales en el área de ciencias naturales puede optimizar el aprendizaje significativo en estudiantes de un grupo multigrado de básica media de la Escuela Carlos Freire Larrea?

Este problema se focaliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje del área curricular de ciencias naturales en un grupo multigrado de básica media. La investigación se orienta a la aplicación de herramientas digitales como recurso para mejorar la calidad del aprendizaje, teniendo en cuenta las particularidades del contexto educativo rural y multigrado de la institución.

El uso de una guía metodológica para aplicar herramientas digitales en el área de ciencias naturales se presenta como la estrategia para optimizar el aprendizaje significativo de los estudiantes en un grupo multigrado de básica media en la Escuela Carlos Freire Larrea. En este trabajo, se abordan las líneas de investigación relacionadas con la Didáctica de las áreas curriculares en la educación básica y la Didáctica y gestión de la educación, con un enfoque en el uso de herramientas digitales.

Una guía metodológica orienta a los docentes en la planificación y ejecución educativa, ofreciendo estrategias, sugerencias y recursos adaptados a los objetivos de aprendizaje. Facilita la organización de clases, selección de contenidos y aplicación de actividades, asegurando una enseñanza efectiva. Además, contribuye al desarrollo profesional docente al mejorar la práctica educativa y promover la reflexión metodológica.

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel plantea que el aprendizaje es más efectivo cuando los nuevos conocimientos se relacionan con los previos, evitando la memorización mecánica. Materiales relevantes y organizadores previos mejoran la retención y motivación.

## Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado

---

El rendimiento académico depende de factores como: contexto socioeconómico, motivación y condiciones de estudio. Aunque se mide con calificaciones, estas no siempre reflejan un aprendizaje profundo. En Ecuador, las desigualdades en recursos y tecnología limitan la efectividad de estas mediciones, resaltando la importancia del aprendizaje significativo.

El currículo de Ciencias Naturales en educación básica media en Ecuador fomenta pensamiento crítico y competencias en biodiversidad, energía y ambiente. Su enfoque promueve indagación, análisis y resolución de problemas, preparando a los estudiantes para desafíos ambientales y sociales. Las escuelas multigrado en áreas rurales de Ecuador enseñan a estudiantes de distintos niveles en una misma aula, fomentando la adaptabilidad, la participación comunitaria y la preservación cultural. Los docentes alinean contenidos con las necesidades locales, creando un entorno inclusivo y colaborativo. La metodología activa combina aprendizaje autónomo y colaborativo con materiales contextualizados y tecnologías accesibles, permitiendo a los estudiantes relacionar el conocimiento con su realidad. El uso de plataformas educativas y dispositivos móviles amplía oportunidades, garantizando un enfoque equitativo.

Una guía metodológica en Ciencias Naturales facilita el aprendizaje autónomo y mediado, organizando actividades para que los estudiantes avancen a su ritmo con herramientas digitales, optimizando la gestión del aula. También orienta sobre el uso de tecnología para fomentar la interacción entre niveles, promoviendo colaboración y retroalimentación efectiva.

Para alcanzar el objetivo general de la investigación, se establecen los siguientes objetivos específicos: 1. Analizar los fundamentos teóricos y conceptuales del uso de una guía metodológica para la aplicación de herramientas digitales en el área de ciencias naturales, en estudiantes de un grupo multigrado de básica media de la Escuela Carlos Freire Larrea. 2. Determinar el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de ciencias naturales en estudiantes de un grupo multigrado de básica media de la Escuela Carlos Freire Larrea. 3. Considerar los antecedentes históricos del uso de las tecnologías educativas en el área de ciencias naturales, en los estudiantes de un grupo multigrado de básica media de la Escuela Carlos Freire Larrea. 4. Determinar las características de una guía metodológica para optimizar el aprendizaje significativo en el área de ciencias naturales, en estudiantes de un grupo multigrado de básica media de la Escuela Carlos Freire Larrea. 5. Validar, mediante el criterio de especialistas, la guía metodológica para la aplicación de

## Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado

---

herramientas digitales en el área de ciencias naturales, en estudiantes de un grupo multigrado de básica media de la Escuela Carlos Freire Larrea.

Se trata de aprovechar las herramientas tecnológicas disponibles para optimizar el aprendizaje de ciencias naturales, en un contexto donde los estudiantes deben tener acceso a oportunidades de aprendizaje innovadoras y divertidas. Como afirma (Umaña Mata, 2020), las herramientas tecnológicas son esenciales en el proceso educativo actual, con el docente desempeñando un rol clave como facilitador y mediador del aprendizaje. La propuesta de una guía metodológica busca empoderar a los estudiantes, permitiéndoles protagonizar su propio proceso de aprendizaje y convertirse en agentes de cambio en la comunidad educativa.

La importancia de las tecnologías en la educación se destaca en estudios previos, como el de (Granda Ayabaca y otros, 2019), que subraya la necesidad de alfabetizar tecnológicamente a los estudiantes para prepararlos para una sociedad diversa y sobrecargada de información. Además, (Colomo Magaña y otros, 2020) enfatizan la urgencia de capacitar a los docentes en competencias digitales para asegurar que puedan hacer un uso adecuado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en todos los niveles educativos, especialmente en un entorno escolar cada vez más digitalizado. En la región amazónica, (Pérez y Cabrera, 2021) investigaron cómo las plataformas digitales y el aprendizaje móvil pueden mejorar la enseñanza de ciencias en escuelas con aulas multigrado. Utilizando aplicaciones interactivas y recursos en línea adaptados al contexto local, los investigadores encontraron que los estudiantes incrementaron su interés y participación activa en las clases de ciencias, especialmente al estudiar temas sobre la biodiversidad amazónica y el medio ambiente. En la Sierra Central, (Ruiz & Ordoñez, 2020) realizaron un estudio en escuelas multigrado sobre la efectividad de las plataformas educativas en línea para la enseñanza de ciencias naturales. Mediante el uso de recursos digitales como simuladores y laboratorios virtuales, los docentes lograron mejorar la comprensión de fenómenos científicos complejos en los estudiantes, como la fotosíntesis y la electricidad. Esto es importante, ya que las generaciones actuales de estudiantes son nativas digitales, y como educadores, debemos comprometernos con su formación continua en estas áreas para asegurar un desarrollo óptimo.

El uso de recursos digitales juega un papel definitivo en la educación actual, ya que facilita la presentación clara de contenidos, su almacenamiento en dispositivos electrónicos y el acceso a información vasta a través de Internet (León Amendaño & Cisneros Quintanilla, 2021). Sin embargo,



## Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado

---

uno de los desafíos más grandes es la falta de competencias digitales entre los docentes, lo que impide aprovechar al máximo los beneficios de estas herramientas. Es fundamental superar esta brecha de habilidades para asegurar una integración efectiva de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta investigación destaca la importancia de incorporar y optimizar el uso de herramientas digitales en la enseñanza de las Ciencias Naturales, fomentando la curiosidad y el aprendizaje autónomo. En un mundo cada vez más digitalizado, es esencial que los estudiantes utilicen la tecnología para enriquecer su formación académica. Sin embargo, en zonas rurales, el acceso limitado a estos recursos restringe sus oportunidades de aprendizaje y desarrollo, dificultando su integración en un entorno global.

Por ello, el objetivo institucional es introducir a los estudiantes en el uso de herramientas digitales para fortalecer su educación y mejorar su calidad de vida, brindándoles mayores oportunidades académicas y laborales en el futuro. Además, el proyecto subraya la importancia de la lectura comprensiva como base para un aprendizaje efectivo, permitiendo a los estudiantes desenvolverse mejor en contextos con mayores recursos tecnológicos. Dado que muchos niños en estas comunidades tienen un contacto limitado con computadoras y dispositivos móviles, la iniciativa busca cerrar esta brecha mediante la integración de tecnologías en el aula.

Al fomentar un aprendizaje dinámico y participativo, se fortalece la autoestima de los estudiantes y se impulsa una cultura digital responsable, incentivando su autonomía y motivación por explorar nuevas formas de conocimiento.

El propósito central de esta investigación es desarrollar una guía metodológica para la aplicación de herramientas digitales en la enseñanza de Ciencias Naturales, optimizando el aprendizaje significativo en estudiantes de un grupo multigrado de básica media en la Escuela Carlos Freire Larrea.

### **Metodología (Materiales y métodos)**

Este estudio se diseñó bajo un enfoque mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas para analizar integralmente el uso de herramientas digitales en la enseñanza de las Ciencias Naturales en un grupo multigrado de básica media. La combinación de ambos enfoques permitió triangular la



## Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado

---

información obtenida desde diversas perspectivas (estudiantes, docentes y directivo), garantizando un análisis profundo y robusto.

La investigación se llevó a cabo en la Escuela Carlos Freire, con un grupo multigrado de básica media conformado por 33 estudiantes de quinto, sexto y séptimo año de educación general básica. La muestra incluyó a todos los estudiantes del grupo, tres docentes de distintas asignaturas y el directivo de la institución.

Para el desarrollo del estudio, se emplearon los siguientes métodos:

### **Métodos teóricos**

**Analítico-sintético:** Permite descomponer la problemática en sus elementos clave y luego integrar los en un todo coherente. Se utilizó en la formulación del problema, el análisis de causas y consecuencias, la determinación del objeto de estudio y la interpretación de resultados.

**Revisión bibliográfica:** Fundamentó teóricamente la investigación mediante el análisis de fuentes académicas y especializadas.

**Modelación:** Se empleó para representar las relaciones y procesos de enseñanza-aprendizaje en el contexto estudiado.

### **Métodos empíricos**

**Observación:** Registró el comportamiento y desempeño de los estudiantes durante las actividades educativas.

**Análisis documental:** Examinó documentos institucionales, informes y materiales pedagógicos previos para comprender el contexto educativo.

**Encuestas y entrevistas:** Se aplicaron encuestas a estudiantes y entrevistas a docentes y especialistas para conocer sus percepciones sobre el uso de herramientas digitales en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

### **Métodos estadísticos**

**Cálculo porcentual:** Determinó la frecuencia y proporción de respuestas y características observadas en la muestra.

**Modelación de gráficas y tablas:** Representó visualmente los resultados para facilitar su interpretación y análisis.

## Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado

---

Esta combinación metodológica permitió obtener una visión completa y detallada sobre la integración de herramientas digitales en la enseñanza de las Ciencias Naturales, proporcionando una base sólida para el desarrollo de estrategias pedagógicas innovadoras.

Para la elección de los instrumentos de recolección de datos, se han considerado factores internos y externos, de acuerdo con las limitaciones y delimitaciones del estudio. Se utilizaron los siguientes métodos:

**Observación participante:** Según (María, 2001), este proceso implica que el investigador se inserte en el contexto social real para explorar de cerca el ambiente, las personas y sus interacciones.

**Entrevista semiestructurada:** Se llevó a cabo para obtener información detallada sobre la planificación y enfoques pedagógicos en ciencias naturales.

**Encuesta:** Se aplicó a los estudiantes para obtener datos sobre las categorías de investigación, complementando y corroborando la información obtenida a través de la entrevista.

**Notas de campo:** Siguiendo la definición de (María, 2001), se utilizaron para registrar observaciones descriptivas del escenario educativo, incluyendo reflexiones, emociones y percepciones del investigador.

Además, se utilizó análisis documental para conocer el nivel de desarrollo de las destrezas y aprendizajes del grupo multigrado en la institución, proporcionando un contexto adicional para la propuesta.

Esta investigación, de carácter transversal y de campo, abarca diversos aspectos y contextos, proporcionando una visión integral del problema. Al realizarse directamente en la institución educativa, facilita la observación y el análisis de las interacciones entre estudiantes y docentes, permitiendo una comprensión más profunda del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para la recopilación de datos, se emplearon tres instrumentos principales:

**Encuestas:** Se diseñaron dos versiones:

**Para estudiantes:** Exploró su familiaridad y percepción sobre las tecnologías en el aula.

**Para docentes:** Evaluó la frecuencia y tipo de herramientas digitales utilizadas, así como su efectividad en el aprendizaje.

**Entrevista al directivo:** Mediante una entrevista semiestructurada, se indagó sobre la política institucional respecto al uso de tecnologías, los recursos disponibles y la capacitación docente en este ámbito.

## Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado

---

Observación de clases: Se realizaron observaciones no participativas en sesiones de Ciencias Naturales para analizar la integración de herramientas digitales, la interacción de los estudiantes con la tecnología y su impacto en el aprendizaje significativo.

La recolección de datos se llevó a cabo en cuatro fases:

Aplicación de encuestas: Se distribuyeron encuestas a estudiantes y docentes al inicio del proyecto, garantizando la confidencialidad de las respuestas para obtener información honesta sobre el uso y percepción de herramientas digitales en el aula.

Entrevista al directivo: Se realizó una entrevista semiestructurada de 45 minutos, con grabación en audio para asegurar una transcripción precisa y un análisis detallado sobre la visión institucional de la integración tecnológica en la enseñanza.

Observación de clases: Durante dos semanas, se asistió a cinco clases de Ciencias Naturales, utilizando una guía estructurada para analizar la interacción entre estudiantes y tecnología, la participación activa y la contextualización del aprendizaje mediante recursos digitales.

Análisis de datos:

- Datos cualitativos (entrevistas y observaciones): Procesados mediante análisis temático, identificando patrones y tendencias clave.
- Datos cuantitativos (encuestas): Analizados a través de estadística descriptiva, utilizando frecuencias y porcentajes para interpretar las percepciones y prácticas docentes y estudiantiles.

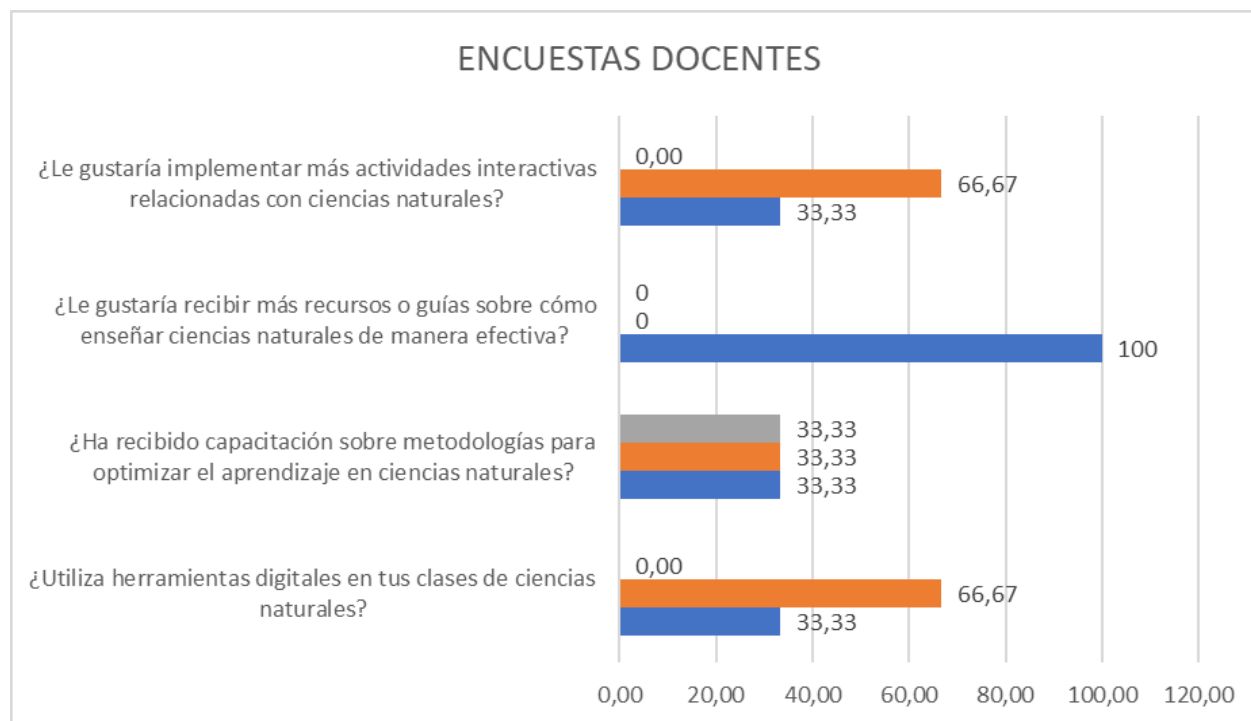
Este enfoque metodológico permitió obtener una visión integral del uso de herramientas digitales en el aula, proporcionando evidencia sobre su influencia en el aprendizaje significativo en Ciencias Naturales.

### **Resultados (análisis e interpretación de los resultados)**

La investigación arrojó una serie de hallazgos claves para la sustentación de la presente investigación. A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos a partir de las encuestas, entrevistas y observaciones realizadas.

## Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado

*Figura 1: Encuesta sobre uso de herramientas digitales a los docentes*



*Nota: Proceso investigativo 2024*

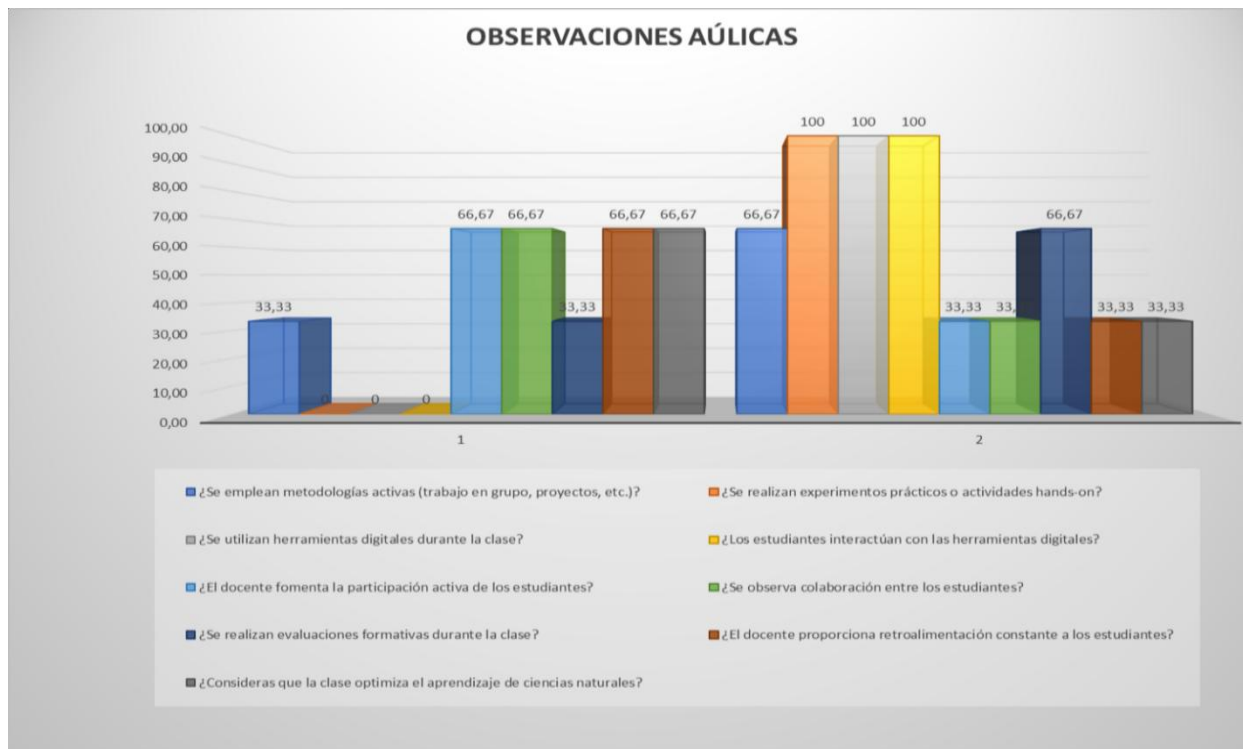
El gráfico presenta los resultados de la encuesta aplicada a los docentes sobre su interés y práctica en la enseñanza de Ciencias Naturales mediante actividades interactivas, recursos metodológicos, capacitación y el uso de herramientas digitales. Los datos reflejan un interés mayoritario en la implementación de estrategias dinámicas en el aula, así como una necesidad unánime de contar con guías y recursos que optimicen la enseñanza.

No obstante, se evidencia una brecha en la actualización profesional, ya que un número significativo de docentes aún no ha recibido capacitación suficiente en metodologías específicas. Asimismo, aunque la mayoría de los encuestados ya emplea herramientas digitales en sus clases, un porcentaje considerable aún no las ha integrado plenamente en su práctica pedagógica, lo que resalta la importancia de fortalecer la formación docente en tecnología educativa.

En conjunto, los resultados presentan un panorama mixto: por un lado, un claro interés en mejorar las prácticas pedagógicas; por otro, desafíos en la capacitación y el acceso a recursos que requieren atención prioritaria para potenciar la enseñanza de las Ciencias Naturales.

## Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado

Figura 2: Resultados sobre las observaciones áulicas



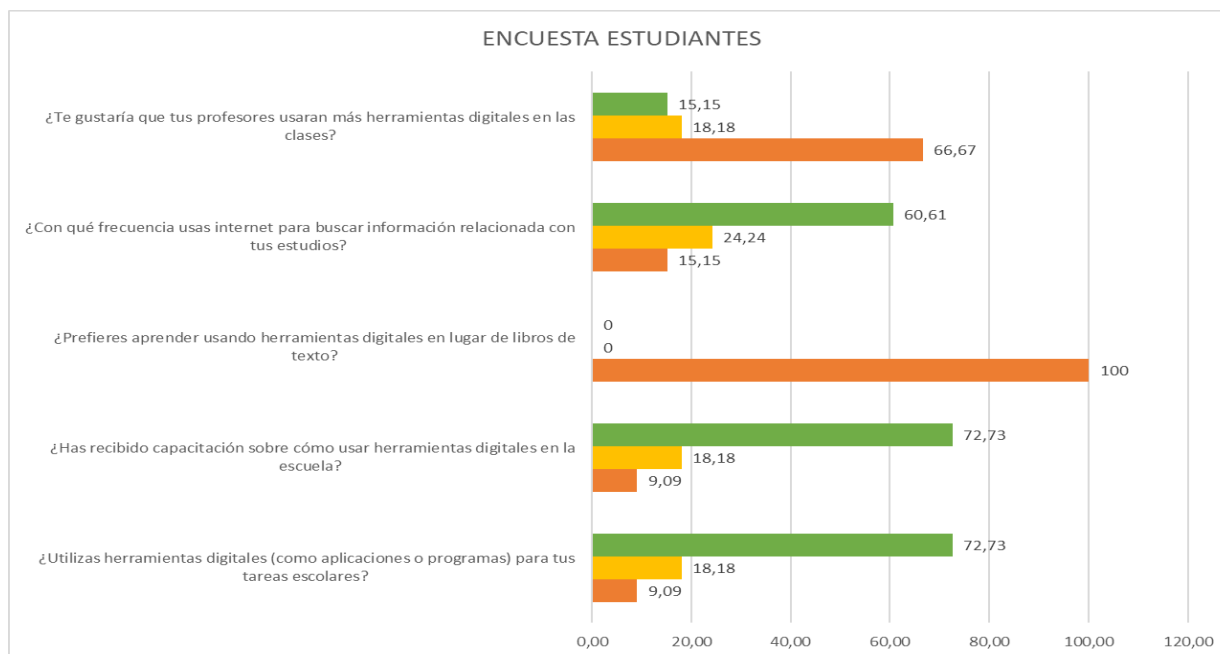
Nota: Proceso investigativo 2024

El análisis revela que el 66.67% de los docentes emplea metodologías activas, como el trabajo en grupo y los proyectos, promoviendo la colaboración y el aprendizaje participativo. Del mismo modo, el uso de herramientas tecnológicas y actividades prácticas está presente en este mismo porcentaje, aunque un 33.33% aún no las ha integrado, lo que señala la necesidad de fortalecer su incorporación para hacer el aprendizaje más dinámico y aplicado a la vida cotidiana.

A pesar de estos avances, solo un tercio de los docentes ofrece retroalimentación constante y aplica evaluaciones formativas, lo que limita la optimización del aprendizaje en Ciencias Naturales. Esto destaca la importancia de mejorar las estrategias de evaluación continua y de combinar metodologías activas con tecnología para un monitoreo más efectivo del progreso estudiantil.

## Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado

**Figura 3:** Resultados sobre encuestas realizadas a estudiantes



*Nota: Proceso investigativo 2024*

El 66.67% de los estudiantes desea que sus profesores integren más herramientas digitales, reflejando un alto interés por el aprendizaje tecnológico. El 60.61% usa internet para investigar, evidenciando una inclinación hacia el aprendizaje autónomo. Un dato relevante es que el 100% prefiere aprender con herramientas digitales en lugar de libros, pero solo el 18.18% ha recibido capacitación, lo que subraya la necesidad de fortalecer estas competencias. Además, el 72.73% emplea herramientas digitales para tareas escolares.

A pesar de contar con un laboratorio con 15 computadoras e internet, su uso es limitado. Estudiantes y docentes coinciden en que se utiliza esporádicamente por falta de planificación y tiempo en el currículo. Además, los docentes no han recibido formación específica, restringiendo la integración tecnológica en el aula.

Los estudiantes muestran interés en Ciencias Naturales, aunque el aprendizaje sigue siendo mayormente memorístico. En clase participan activamente, pero las actividades se centran en la repetición de conceptos. Las calificaciones oscilan entre 7 y 8 sobre 10, aunque estos resultados no reflejan necesariamente un aprendizaje profundo, pues muchos dependen del apoyo docente en evaluaciones.

## Propuesta

La Guía Metodológica para el Uso de Herramientas Digitales en el Aprendizaje de Ciencias Naturales es un recurso pedagógico diseñado para fortalecer el aprendizaje significativo en estudiantes de básica media en entornos multigrado. Su propósito es integrar tecnologías educativas que faciliten la comprensión de conceptos científicos mediante metodologías interactivas, fomentando el análisis, la experimentación y la resolución de problemas.

Gracias a su diseño accesible y práctico, la guía permite que los docentes, independientemente de su nivel de experiencia tecnológica, implementen estrategias digitales de manera efectiva. Incluye instrucciones claras y progresivas para el uso de aplicaciones interactivas, recursos multimedia y plataformas de autoevaluación, adaptándose a las diversas habilidades de los estudiantes. Además, contribuye a la equidad educativa al reducir la brecha digital y facilitar el acceso a recursos tecnológicos innovadores.

Un aspecto distintivo de esta guía es su enfoque interdisciplinario, que refuerza competencias en Lengua y Literatura a través de actividades de lectura comprensiva, interpretación y reflexión crítica. Este enfoque permite un aprendizaje integral y contextualizado, preparando a los estudiantes para un entorno digitalizado y promoviendo conocimientos profundos y duraderos.

Esta guía metodológica tiene como

**objetivo general:** Desarrollar e implementar herramientas digitales interactivas para fortalecer el aprendizaje y la comprensión de los contenidos de Ciencias Naturales relacionados con el cuerpo humano, el viaje de las hormonas, la clasificación de las plantas, los vertebrados e invertebrados, y las causas del calentamiento global, con el fin de fomentar el interés y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Como **objetivos específicos**, se plantean los siguientes:

1. Crear y aplicar recursos digitales interactivos (como simulaciones, videos explicativos y juegos educativos) que permitan a los estudiantes explorar los sistemas del cuerpo humano, como el nervioso, digestivo, excretor y circulatorio, facilitando su comprensión mediante visualizaciones detalladas.
2. Diseñar una plataforma digital educativa para simular el viaje de las hormonas a través del cuerpo humano, con actividades prácticas que ayuden a los estudiantes a entender su función y el impacto de las hormonas en la fisiología humana.



## Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado

3. Desarrollar una aplicación digital para clasificar plantas y diferenciar vertebrados de invertebrados, incluyendo actividades interactivas, que promuevan la investigación y el análisis de la biodiversidad, así como una sección sobre las causas del calentamiento global.

*Figura 4: Fases de aplicación de la guía metodológica*



*Nota: Proceso investigativo 2024*

### Guía Metodológica para el Aprendizaje de Ciencias Naturales

#### 1. El cuerpo humano: sistemas nervioso, digestivo, excretor y circulatorio

##### Actividad 1: "Explorando el cuerpo humano"

Eje temático: El yo y la identidad.

Destreza con criterio de desempeño: CN.3.2.1. Indagar y describir la estructura y función del sistema reproductor humano, femenino y masculino, y explicar su importancia en la transmisión de las características hereditarias.



## Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado

- Plataforma: Genially
- Descripción: Presentación interactiva que explica las estructura y función del sistema reproductor humano, femenino y masculino. Incluye videos y animaciones.
- Tarea: Completar un mapa conceptual con base en la información presentada.
- Evaluación: Kahoot quiz sobre las funciones y partes de los sistemas estudiados.

### Actividad 2: "El viaje de las hormonas"

Eje temático: El yo y la identidad.

Destreza con criterio de desempeño: CN.3.2.4. Explicar, con apoyo de modelos, la estructura y función del sistema endocrino e interpretar su importancia para el mantenimiento del equilibrio del medio interno (homeostasis) y en cambios que se dan en la pubertad.



- Plataforma: Educaplay
- Descripción: Juego de asociación para identificar estructura y funciones del sistema endócrino.
- Tarea: Crear una línea del tiempo con Canva que explique el proceso.
- Evaluación: Observación del mapa y participación en el juego.

## 2. Las plantas: clasificación y utilidades

### Actividad 1: "Clasificando las plantas"

Eje temático: La convivencia

Destreza con criterio de desempeño: CN.3.1.3. Experimentar sobre la fotosíntesis, la nutrición y la respiración en las plantas, explicarlas y deducir su importancia para el mantenimiento de la vida

## Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado



- Plataforma: Wordwall
- Descripción: Actividad de arrastrar y soltar para clasificar criptógamas y fanerógamas, incluyendo musgos y helechos.
- Tarea: Crear una infografía en Canva que resuma las utilidades de cada tipo de planta.
- Evaluación: Presentación de la infografía.

### 3. Animales: clasificación y características

#### Actividad 1: "Vertebrados e invertebrados"

Eje temático: La convivencia.

Destreza con criterio de desempeño: Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, las características de los animales vertebrados e invertebrados, describirlas y clasificarlos de acuerdo a sus semejanzas y diferencias. (CN.3.1.1.)



- Plataforma: Educaplay
- Descripción: Juego de correspondencias para clasificar animales.
- Tarea: Crear un cuadro comparativo en Canva con las principales características de ambas clases
- Evaluación: Exactitud del cuadro comparativo.

#### 4. El calentamiento global: causas y consecuencias

##### Actividad 1: "Causas del calentamiento global"

Eje temático: Historia y memoria.

Destreza con criterio de desempeño: CN.3.4.8. Analizar e interpretar los patrones de calentamiento de la superficie terrestre y explicar su relación con la formación de vientos, nubes y lluvias.



- Plataforma: Genially
- Descripción: Video interactivo sobre las causas principales del calentamiento global
- Tarea: Crear una línea de tiempo con Canva que explique los eventos clave relacionados con el tema.
- Evaluación: Participación activa y claridad de la línea de tiempo.

**La validación de la propuesta metodológica** "Uso de herramientas digitales para optimizar el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales en un grupo multigrado de básica media" contó con cinco expertos en educación, tecnologías educativas y enseñanza de Ciencias Naturales. Su objetivo fue evaluar la pertinencia, viabilidad, claridad y efectividad de la guía, para ello, se diseñó un cuestionario que analizó la coherencia de las estrategias didácticas, la relevancia de las herramientas digitales y la factibilidad de su aplicación en el contexto escolar.

El análisis reflejó resultados positivos, los expertos destacaron la pertinencia de la propuesta, su adaptación a las necesidades del grupo multigrado y el uso de herramientas digitales interactivas para un aprendizaje significativo. También resaltaron la viabilidad de las estrategias y su adecuación a los recursos escolares.

La guía fue valorada como clara y bien estructurada, con alto potencial para mejorar la comprensión de Ciencias Naturales y fortalecer competencias digitales. Se integraron observaciones para optimizar la propuesta y consolidar su efectividad en entornos multigrado.

## Conclusiones

Luego de todo el trabajo realizado hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- El análisis de los fundamentos teóricos y conceptuales confirmó la importancia de un enfoque pedagógico que integre herramientas digitales en la enseñanza de las Ciencias Naturales, se evidenció que una guía metodológica puede actuar como un catalizador para mejorar la calidad educativa, especialmente en contextos desafiantes como los grupos multigrado.
- El diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje identificó áreas de mejora y oportunidades de transformación mediante herramientas digitales, facilitando el diseño de propuestas metodológicas adaptadas al grupo multigrado. Se fomentaron prácticas inclusivas, dinámicas y tecnológicas para el desarrollo estudiantil.
- El análisis histórico evidenció que la adopción de tecnologías educativas depende de recursos, capacitación docente e infraestructura. Aunque hay avances en su integración, persisten brechas que limitan su impacto en el aprendizaje significativo.
- Definir las características de una guía metodológica para Ciencias Naturales permitió establecer elementos clave para el grupo multigrado en básica media de la Escuela Carlos Freire Larrea. Se destacó la necesidad de una herramienta pedagógica flexible, contextualizada y con estrategias didácticas innovadoras y recursos digitales adaptados.
- La validación de la guía por especialistas confirmó su pertinencia y aplicabilidad en el contexto multigrado. Los expertos resaltaron su coherencia con los objetivos de aprendizaje y competencias tecnológicas, además de su equilibrio entre teoría y práctica, proporcionando a los docentes un recurso accesible y adaptable.

## Recomendaciones

Los resultados de esta investigación sobre el uso de herramientas digitales para optimizar el aprendizaje significativo en Ciencias Naturales en un grupo multigrado han abierto nuevas oportunidades para seguir explorando e innovando en estrategias metodológicas. Algunas recomendaciones clave incluyen:

## Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado

---

- Explorar el uso de realidad aumentada, realidad virtual e inteligencia artificial en la enseñanza de Ciencias Naturales para hacer los conceptos abstractos más comprensibles, dinámicos y motivadores para los estudiantes.
- Diseñar programas de formación que no solo enseñen el uso de tecnologías, sino que también fortalezcan su integración efectiva en estrategias pedagógicas, asegurando un impacto positivo en el aprendizaje.
- Analizar cómo mantener y expandir las guías metodológicas para otros entornos educativos similares, considerando factores como costos, accesibilidad tecnológica y estrategias de actualización de los recursos digitales.
- Investigar cómo el uso de herramientas digitales en Ciencias Naturales puede fomentar competencias como la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la alfabetización digital, promoviendo un aprendizaje integral con aplicaciones en la vida cotidiana.

### Referencias

5. Alanis, M. (2007). ¿Hacia dónde nos dirigimos? Evolución de la tecnología y sus efectos en las organizaciones. En Armando Lozano Rodríguez y José Vladimir Burgos Aguilar, *Tecnología Educativa en un Modelo de Educación a Distancia Centrado en la Persona*. México: Limusa.
6. Bourke, R., & Mentis, M. (2021). Enhancing science education in multigrade classrooms using digital simulations. *International Journal of Science Education*, 43(6), 785-801.
7. Colomo Magaña, E., Gabarda Méndez, V., Cívico Ariza, A., & Cuevas Monzonís, N. (2020). Red de información educativa. Percepción de estudiantes sobre el uso del videoblog como recurso digital en educación superior: <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/204788>
8. Gómez, P., & Vega, A. (2022). Uso de herramientas digitales en el aprendizaje de ciencias en aulas multigrado en Imbabura. *Revista Ecuatoriana de Educación*, 3(15), 48-64.
9. Granda Ayabaca, D. M., Jaramillo Alba, J. A., & Espinoza Guamán, E. E. (2019). Implementación de las TIC en el ámbito educativo ecuatoriano. *Sociedad y tecnología*, 2(2), 46-53. <https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/49>

Herramientas digitales para la optimización del aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en un grupo multigrado

---

10. Higgins, N., & Spitulnik, M. (2020). Leveraging digital tools to enhance science learning in multigrade classrooms. *Journal of Educational Technology*, 32(4), 58-75.
11. León Amendaño, J. P., & Cisneros Quintanilla, P. F. (2021). Competencias y recursos digitales para la enseñanza aprendizaje en educación básica superior. *Revista Scientific*, 6(20), 92-112. [http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista\\_Scientific/article/view/642](http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/642)
12. María, M. (2001). Un introducción a los métodos cualitativos . Alberta : Institute for Qualitative Methodology.
13. Pérez , M., & Cabrera, S. (2021). Implementación de herramientas digitales para la enseñanza de ciencias en aulas multigrado en la Amazonía . *Ciencia y Educación en Ecuador* , 2(12), 105-122.
14. Pintó , R., La Saez, M., & Tortosa , M. (2008). Las tecnologías de la información y comunicación. Barcelona España: Universidad Autónoma de Brcelona.
15. Poole, B. (2001). Docente del siglo XXI Cómo desarrollar una práctica docente competitiva. Tecnología Educativa. Educar para la socio cultura de la comunicación y el conocimiento. Bogotá: Mc Graw-Hill.
16. Rivero, D. S. (2008). Metodología de la investigación . Shalom.
17. Ruiz, J., & Ordoñez, F. (2020). Efectividad de plataformas digitales en el aprendizaje de ciencias en contextos multigrado. *Educación y Tecnología en Ecuador* , 1(8), 33-50.
18. Salonen, H., & Vauras, M. (2019). Project-based learning and digital tools in multigrade science education. *Educational Research Review*, 27, 98-115.
19. Umaña Mata, A. C. (2020). Educación Superior en Tiempos de COVID-19: oportunidades y retos de la educación a distancia. *Innovaciones educativas*, 22(Especial), 36-49. <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/innovaciones/article/view/3199>