

Estado de la publicación: El preprint ha sido publicado como artículo en una revista  
DOI del artículo publicado: <https://doi.org/10.37135/chk.002.24.06>

# TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE Y EL CONOCIMIENTO EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA Y LA BIOLOGÍA

Maryuri Stefany Narvaez-Garay, Tatiana Betzabé León-Alberca

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.9140>

Enviado en: 2024-06-13

Postado en: 2024-06-14 (versión 1)

(AAAA-MM-DD)

Artículo de Investigación

# **TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE Y EL CONOCIMIENTO EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA Y LA BIOLOGÍA**

## **LEARNING AND KNOWLEDGE TECHNOLOGIES IN THE TEACHING AND LEARNING OF CHEMISTRY AND BIOLOGY**

Maryuri Stefany Narvaez-Garay<sup>1</sup>, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1607-4536>

Tatiana Betzabé León-Alberca<sup>2</sup>, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7448-9756>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Loja, Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación, Loja, Ecuador, email: [maryuri.narvaez@unl.edu.ec](mailto:maryuri.narvaez@unl.edu.ec)

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Loja, Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación, Loja, Ecuador, email: [tatiana.leon@unl.edu.ec](mailto:tatiana.leon@unl.edu.ec)

### **RESUMEN**

La tecnología ha transformado la forma en que se vive y se aprende, al impulsar la imperativa integración de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) de manera efectiva. El objetivo de este estudio fue analizar el uso de las TAC para favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Loja. Mediante un enfoque mixto, con encuestas a estudiantes, entrevistas a docentes y de manera complementaria, entrevistas a expertos en tecnologías educativas. Los resultados destacan que las TAC actúan como herramientas facilitadoras, pues posibilitan un aprendizaje más atractivo y motivador; además, fortalecen la comunicación entre docentes y estudiantes, con el fin de personalizar la enseñanza. Se evidenció que las TAC desempeñan un papel esencial en el contexto educativo al aportar significativamente a las planificaciones mediante la implementación de técnicas y estrategias. No obstante, los expertos en tecnologías educativas enfatizan en la necesidad de socializar y capacitar a todos los docentes para mitigar la resistencia al cambio y fomentar la innovación educativa. Es importante considerar la brecha digital como una limitación que puede obstaculizar la implementación efectiva de estas tecnologías.

**PALABRAS CLAVE:** TAC, herramientas tecnológicas, aprendizajes significativos, formación profesional, competencias digitales

### **ABSTRACT**

*Technology has transformed the way of living and learning by effectively promoting the imperative integration of Learning and Knowledge Technologies (LKT). This study aimed to analyze the use of ICT to enhance the teaching and learning process for students in the Pedagogy of Experimental Sciences, Chemistry, and Biology at the National University of Loja. To this end, a mixed-method approach was used. This approach involved student surveys, teacher interviews, and supplementary interviews with educational technology experts. The results show that ICTs act as facilitating tools which make learning more engaging and motivating. They also strengthen communication between teachers and students in order to personalize teaching. It was shown that ICTs play an essential role in the educational context by significantly contributing to planning through the implementation of techniques and strategies. However, experts in educational technologies emphasize the need to socialize and train all teachers to mitigate resistance to change and encourage educational innovation. It is important to consider the digital divide as a limitation that may hinder the effective implementation of these technologies.*

**KEYWORDS:** TAC, technological tools, meaningful learning, professional training, digital competences

Recibido: (05/03/2024)

Aceptado: (11/06/2024)

## INTRODUCCIÓN

De forma planetaria, el manejo de la tecnología es imprescindible. Es por ello que, cuando las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son utilizadas de manera apropiada en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, se transforman en Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC). Para Latorre et al. (2018) las TAC tienen el propósito de alcanzar un conocimiento significativo, fundamentado en el modelo pedagógico constructivista, aquí el estudiante se convierte en el arquitecto de su propio aprendizaje, haciendo uso de redes digitales como medios para dicho propósito.

La inclusión de tecnologías en el proceso de aprendizaje de los estudiantes es esencial en la actualidad, dado que los jóvenes mantienen contacto constante con ellas y usan aparatos electrónicos para gran parte de sus actividades diarias (Forero et al., 2022).

En la actualidad, el docente debe interactuar con las nuevas maneras de entender el proceso de enseñanza aprendizaje y desarrollar sus competencias digitales para enfrentar nuevos retos, cobrando mayor relevancia en el proceso de aprendizaje, haciendo que el aprendizaje sea duradero y significativo. (Mendoza & Lukis, 2020, pp. 35-36)

Las TAC proporcionan a los alumnos herramientas para desarrollar un proceso de aprendizaje innovador, importante para el éxito en la sociedad actual, caracterizada por la digitación y un modelo pedagógico conectivista (Alcívar et al., 2023).

Por ende, las herramientas TAC permiten buscar e intercambiar información, puesto que facilitan y benefician el proceso de aprendizaje de los estudiantes al brindar acceso a información pertinente acerca de diversos temas (Anrango, 2022).

Las TAC desempeñan un papel cada vez más relevante en el contexto educativo actual, según Vargas-Murillo (2020): “Uno de las ventajas de las TAC es que promueven la participación activa en el desarrollo de las actividades académicas contribuyendo de manera significativa a elevar la calidad del proceso enseñanza aprendizaje” (p. 75). Respecto a las desventajas, Villalta et al. (2023) mencionan que: “La brecha digital, diversos aprendices experimentan dificultades para acceder a recursos tecnológicos apropiados y a una conexión a internet estable, lo cual repercute en su rendimiento académico y participación activa en actividades educativas en línea” (p. 15).

En la Educación Superior, las TAC deben ser implementadas en respuesta a las necesidades educativas de los estudiantes. Para Poveda-Pineda y Cifuentes-Medina (2020) su uso en la educación superior ha cobrado mayor relevancia, impulsado por cambios metodológicos y desafíos propios de estas herramientas diseñadas para resolver diferentes tipos de comunicación y conocimiento en el ámbito universitario. Por esta razón, Lanuza (2020) señala que es significativo incorporar las tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje, especialmente teniendo en cuenta que los aprendices de hoy son nativos digitales.

Aunque hay una amplia cantidad de investigaciones a nivel nacional e internacional sobre las TAC, hasta la fecha no se ha llevado a cabo un estudio específicamente en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Es imperativo destacar la importancia de una formación docente continua para asegurar una educación de calidad y el éxito de los estudiantes en su desarrollo profesional como docentes.

Es por ello, que en el presente estudio se formularon las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son las TAC más utilizadas por los docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de todas las asignaturas impartidas en séptimo y octavo ciclo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?
- ¿Cuáles son los beneficios que las TAC identificadas aportan al proceso de enseñanza y aprendizaje, en los estudiantes de séptimo y octavo ciclo de la carrera?

- ¿Qué recomendaciones se consideran fundamentales para asegurar un uso y aplicación pertinente de las TAC en el ámbito educativo?

## METODOLOGÍA

En la investigación efectuada como antecedente del presente artículo, se empleó un enfoque metodológico mixto, que combinó técnicas y métodos de investigación cuantitativas y cualitativas, lo que facilitó la comprensión del uso de las TAC en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.

Por otra parte, se asumió un diseño metodológico de naturaleza correlacional, que según Hernández et al. (2014) resulta ideal para comprender la relación entre dos o más variables; en este caso, las variables TAC y el proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, se eligió un enfoque predominantemente descriptivo, dado que permitió recopilar información detallada y precisa sobre el uso de las TAC con el propósito de enriquecer el proceso de enseñanza/aprendizaje.

Para el desarrollo de la investigación se ejecutaron tres etapas:

- Etapa 1. Revisión teórica

Se llevó a cabo una exhaustiva revisión teórica con el propósito de respaldar argumentos, abordando diversas perspectivas de autores que trataron aspectos relacionados con las TAC. Esto contribuyó a la comprensión de los objetos de investigación y posiciones teóricas, como la de Díaz y Márquez (2020) para explorar experiencias y vivencias de docentes en el uso de las TAC y la de Cabrera y Veintimilla (2022) quienes utilizaron un enfoque mixto, que les permitió recolectar, analizar y relacionar tanto los datos cualitativos como los datos cuantitativos en su investigación.

- Etapa 2. Selección de participantes, métodos y técnicas. Recolección de datos.

Para la selección de los participantes se utilizó un procedimiento de selección de muestra no probabilístico por conveniencia, fundamentado en el hecho de que los estudiantes pertenecían a los últimos años de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, lo que les permitió interactuar con tecnologías educativas durante su proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los participantes fueron 35 estudiantes de séptimo y 28 de octavo ciclos; asimismo, 2 docentes de séptimo ciclo y 2 de octavo, de la carrera mencionada de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador, durante el período octubre de 2023-marzo de 2024.

Se diseñó y aplicó una encuesta dirigida a los estudiantes de séptimo y octavo ciclo, utilizando como instrumento el cuestionario. Para el desarrollo de la encuesta, se partió de variables de información propuestas en estudios anteriores, como el realizado por Cabrera y Veintimilla (2022), con el propósito de garantizar la coherencia de los resultados de la investigación. Esta encuesta proporcionó datos estadísticos sobre la percepción de los estudiantes respecto al uso y beneficios de las TAC en su proceso de enseñanza aprendizaje.

Adicionalmente se realizaron entrevistas semi-estructuradas con los docentes de séptimo y octavo ciclos de la carrera, que ofrecieron una perspectiva más profunda de la experiencia y opiniones de los docentes en cuanto al uso de las TAC en el aula.

Finalmente, se aplicaron entrevistas semiestructuradas a tres especialistas que cuentan con experiencia en el diseño y utilización de las TAC en el ámbito educativo universitario:

- A. Jaramillo, Licenciado en Ciencias de la Comunicación, Máster en Comunicación con mención en Cultura Digital, actualmente cursa un Doctorado en Educomunicación. Además, ejerce como docente en la Universidad Nacional de Loja.
- J. Romero, Ingeniero en Informática, estudiante de Doctorado, con especialización en competencia digital personal docente e investigación y dos Maestrías relacionadas con la educación e ingeniería. Es docente en la Universidad Politécnica Salesiana-Ecuador.
- G. Salazar, Licenciada en Comunicación y Máster en Comunicación y Educación Audiovisual, que se desempeña como docente de la Universidad Técnica Particular de Loja.

La diversidad de formaciones y experiencias de estos especialistas permitió una perspectiva amplia y fundamentada en el diseño y aplicación de las TAC en el entorno educativo. Mientras que J. Romero, en virtud de su formación como ingeniero, posee conocimientos más instrumentales sobre las TAC, tanto A. Jaramillo como G. Salazar se destacan por su enfoque investigativo en la aplicación de estas tecnologías educativas.

Los instrumentos utilizados fueron sometidos a un proceso de validación mediante juicio de expertos a través de un cuestionario en línea. Esta validación, que implicó la realización de varios ajustes en el contenido de los instrumentos, aseguró su confiabilidad para la recolección de datos en la investigación. En conjunto, la información obtenida a través de estas técnicas proporcionó una visión completa y detallada del impacto de las TAC en el proceso de enseñanza y aprendizaje, desde la perspectiva de los estudiantes, docentes y expertos en el uso de estas herramientas.

Previo a la aplicación de los instrumentos, se llevó a cabo un procedimiento formal para obtener los permisos necesarios para realizar entrevistas y encuestas en este estudio. La autorización para encuestar a los estudiantes y entrevistar a los docentes de la carrera y a los tres especialistas, se obtuvo mediante la presentación de un oficio dirigido a la directora de la carrera, en el cual se solicitó específicamente el permiso para aplicar los instrumentos. Este proceso aseguró el cumplimiento de los protocolos éticos necesarios y garantizó la obtención del consentimiento adecuado por parte de los participantes, para realizar la investigación de manera responsable y respetuosa.

- Etapa 3. Procesamiento de la información

Se realizaron análisis descriptivos mediante herramientas para análisis estadístico de datos SPSS y Microsoft Excel para revisar los datos recopilados de la encuesta. Estas herramientas facilitaron la identificación de tendencias y relaciones entre las variables cuantificables. Por otro lado, se codificó y realizó análisis temático para examinar los datos cualitativos obtenidos de las entrevistas, lo que permitió identificar patrones y temas emergentes en las respuestas de los participantes. Esta combinación de análisis cuantitativo y cualitativo aseguró una comprensión exhaustiva del tema investigado, proporcionando una visión completa de los resultados.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### RESULTADOS DE LA REVISIÓN TEÓRICA

La revisión teórica evidenció que diversos autores han abordado el tema proporcionando *insights* sobre diversas utilidades para las TAC, como resultado de múltiples investigaciones tanto a nivel internacional como nacional, algunas de las cuales se relacionan en la Tabla 1. Cada una de estas herramientas ofrece oportunidades únicas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje al promover la participación activa de los estudiantes y facilitar el acceso a recursos educativos de calidad en cualquier momento.

**Tabla 1:** Herramientas tecnológicas y recursos empleados en el proceso de enseñanza aprendizaje

<b>Recurso</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Utilidad</b>
<b>Gamificación</b>	Kahoot, Cerebriti Edu, Quizizz, Trivinet, Jeopardy Rocks, Playbuzz, Triventy y Arcademic	“La gamificación es una herramienta tecnológica que nos ayuda para activar el interés de los niños y niñas al aprender, puesto que con ella aprenden jugando” (Acedo et al., 2022, p. 17).
<b>Presentaciones</b>	Emaze, SlideSharePrezzi, Genially, Canva, Powtoon, PowerPoint y Haiku Deck	Las presentaciones son frecuentes en clases, es importante destacar que actualmente se cuenta con diversas herramientas que van mas allá de las diapositivas tradicionales. Estas herramientas no solo facilitan la presentación de información sino que permiten la participación activa y colaborativa (Oña, 2023).
<b>Mapas mentales</b>	Padlet, MindMeister, Canva, Cmaptools, Team Maker, Meetingwords y XMind	“Permite construir los conceptos y gestionar la información entre el cerebro y el exterior de temas curriculares, porque resulta efectivo para tomar apuntes” (Chonata, 2023, p. 7045).
<b>Evaluación</b>	Educaplay, Edmodo, Kahoot!, Google Forms, Socrative, Modle y Quiz	La evaluación mediante el uso de las tecnologías busca de forma sistemática promover el desarrollo de habilidades y conocimientos en los alumnos (Moncayo et al., 2023).
<b>Trabajo colaborativo</b>	Padlet, Teamweek, Microsoft Teams, Edmodo, Padlet, Miro y Quip	“Herramientas digitales contribuyen con el trabajo colaborativo de los estudiantes [...] favorece a los procesos cognitivos que desarrollan de acuerdo a la actividad que se propone como la síntesis de información, la comprensión de los temas” (Gutiérrez et al., 2022, p. 98).
<b>Videoconferencias y Webinars</b>	Zoom, Microsoft Teams, Google Meet y Demio	“Estas herramientas permiten la realización de conferencias y tutorías, creando un entorno de aprendizaje interactivo y permitiendo la colaboración remota de los educandos” (Mota et al., 2023, p. 5).
<b>Juegos educativos digitales</b>	National Geographic, Scince Kids y CellCraf	“Los juegos educativos mejoran el aprendizaje de los estudiantes, el estudiante aprende a utilizar dispositivos digitales y también desarrolla habilidades emocionales, cognitivas y sociales para la resolución de problemas” (Chicaiza y Lechón, 2022, p. 25).
<b>Simulaciones educativas para experimentos virtuales</b>	Laboratorios Labster, ChemCollective, Virtual Labs y ChemReaX	“Los laboratorios virtuales con estrategias didácticas para desarrollar competencias digitales [...] orientadas a demostrar los conocimientos teóricos desde una computadora o terminal electrónico” (Rivas, 2023, p. 14).
<b>Bibliotecas virtuales</b>	Repositorios universitarios	“Las bibliotecas virtuales [...] a diferencia de las bibliotecas físicas, en las virtuales se puede obtener información en cualquier momento y en cualquier lugar lo que facilita reducir tiempos para cumplir tareas académicas y agilizar trabajos y proyectos de investigación” (Legua, 2020, p. 3).

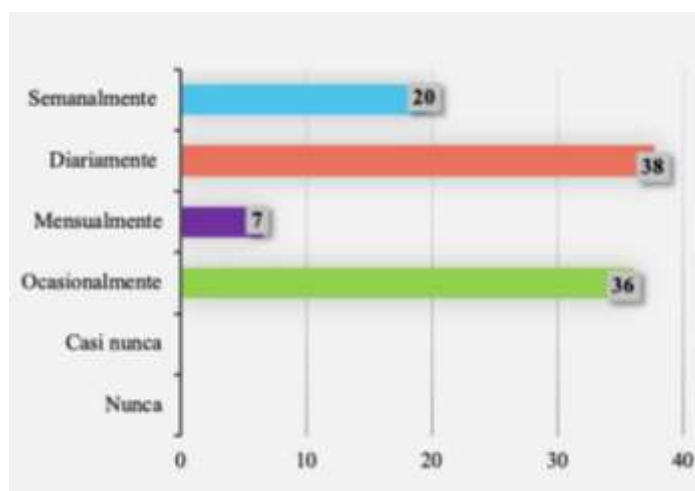
Como puede apreciarse en la Tabla 1, las herramientas tecnológicas y recursos relacionados pueden emplearse en el contexto educativo para potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje, en tanto la aplicación innovadora de estas TAC transforma considerablemente la experiencia educativa. En tal sentido, para Coy et al. (2024): “La introducción de múltiples herramientas tecnológicas en la enseñanza no sólo redefine la metodología pedagógica, sino que también responde a la necesidad de preparar a los estudiantes para un mundo cada vez más digitalizado” (p. 167).

A nivel internacional, Díaz y Márquez (2020) afirman que las TAC estimulan la adquisición de conocimiento a través de métodos enfocados en resolver problemas, interpretar, argumentar y analizar. Desde esta perspectiva, se destaca la relevancia de que los docentes comprendan plenamente el alcance y el significado de aplicar estas técnicas en el aula. En cambio, Cabrera y Vintimilla (2022) concluyen que las TAC inciden positivamente en el progreso del aprendizaje, estimulan el interés y la creatividad de los estudiantes al integrar una variedad de recursos. Esto crea un entorno innovador que sustituye las estrategias tradicionales, como actividades en libros y cuadernos, por opciones más atractivas, como juegos virtuales con propósitos educativos.

Al respecto, la investigación que antecedió al presente artículo, constituye un aporte significativo al avance de conocimientos en este campo, al explorar y examinar la manera en que las TAC pueden ser adecuadamente incorporadas en las dinámicas educativas. Este estudio aporta al descubrimiento de métodos para emplear estas tecnologías con el fin de elevar la calidad y eficiencia del proceso áulico. Además, al recopilar datos empíricos y llevar a cabo una investigación rigurosa, es posible obtener evidencia que respalde la efectividad de la incorporación de estas tecnologías en la educación, lo que puede contribuir a generar conocimiento basado en evidencia y promover avances en el campo de la educación.

## RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES

En la Figura 1, los resultados arrojaron que, en referencia a la regularidad en que los docentes aplican las TAC durante el proceso de enseñanza aprendizaje. Se destaca un 38 % que indica que los docentes emplean tecnologías diariamente, es decir, hay una integración constante de las TAC en la enseñanza, este resultado podría asociarse a un enfoque pedagógico que incorpora activamente estas herramientas tecnológicas en el proceso áulico.



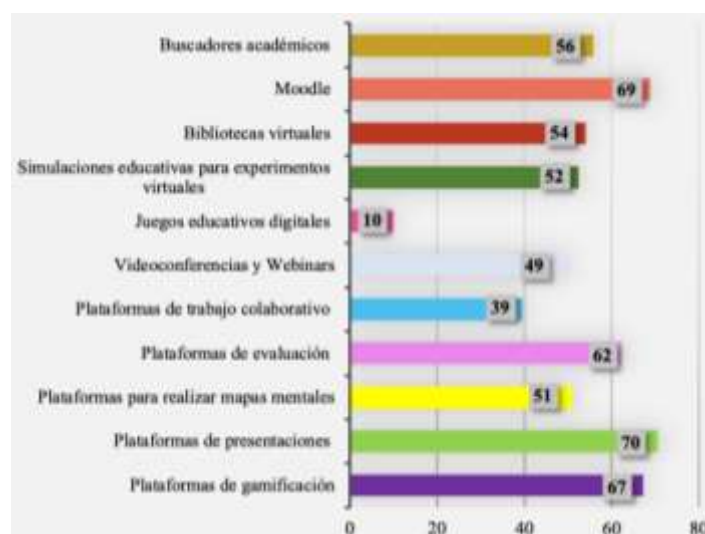
**Figura 1:** Uso de las TAC por parte de los docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje

Además, el 36 % utiliza las TAC ocasionalmente, tal vez debido a la dependencia de los contenidos para utilizar la tecnología. La aplicación semanalmente de las TAC representa un 20 %, ubicándose en un nivel intermedio de integración en el PEA, se incorporan de manera regular pero no necesariamente a diario. Por último, el 6 % maneja mensualmente, lo que refleja una baja frecuencia en su uso, lo cual podría estar relacionado con factores como la disponibilidad de recursos o por el enfoque pedagógico que prescinde del uso de la tecnología.

Para García et al. (2017): “Los docentes de instituciones de educación superior inciden de manera significativa en la formación de los estudiantes [...]. Por tanto, el empleo de recursos tecnológicos permitirá a los estudiantes mejorar sus destrezas y habilidades en sus actividades académicas y personales” (p. 8).

La Figura 2 muestra los tipos de TAC empleadas por los estudiantes. Un 70 % hace uso de Plataformas de presentaciones como *Emaze*, *SlideShare*, *Prezi*, *Genially*, *Canva*, *Powtoon*, *PowerPoint* y *Haiku Deck*. Los participantes destacan a *Moodle* con un 69 %, hecho que indica la prevalencia de plataformas de gestión del aprendizaje. Las plataformas de gamificación son utilizadas por un 67 % e incluyen herramientas como *Kahoot*, *Cerebriti Edu*, *Quiziz*, *Trivinet*, *Jeopardy Rocks*, *Playbuzz*, *Triventy* y *Arcademic*, demostrando un interés significativo en la implementación de juegos y actividades lúdicas para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Las plataformas de evaluación también son extensamente empleadas, pues alcanzan un 62 % e incluyen *Educaplay*, *Edmodo*, *Kahoot!*, *Google Forms*, *Socrative*, *Moodle* y *Quiz*. Un 56 % utiliza buscadores académicos como herramientas para enriquecer su experiencia de aprendizaje. El 54 % emplea bibliotecas virtuales, y muestra una preferencia por el acceso digital a recursos académicos.



**Figura 2:** Tipos de TAC en el proceso de enseñanza aprendizaje

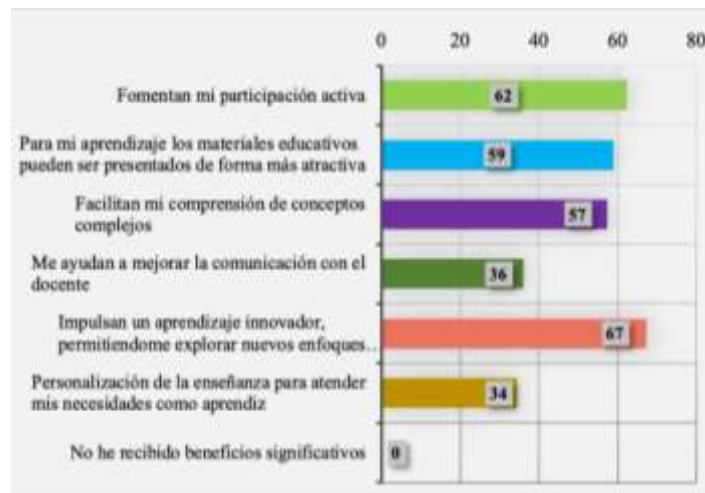
La Figura 2 muestra, asimismo, que el 52 % de los estudiantes señala las simulaciones educativas para experimentos virtuales como Laboratorios *Labster*, *ChemCollective*, *Virtual Labs* y *ChemReaX*, subrayando su eficacia para vincular la teoría con la práctica y obtener experiencias virtuales significativas. El uso de mapas mentales con un 51 % evidencia el interés en la visualización y organización de conceptos, fomentando la comprensión y la conexión de ideas, estas herramientas como *Padlet*, *MindMeister*, *Canva*, *Cmaptools*, *Team Maker*, *Meetingwords* y *XMind*.

Además, las videoconferencias y webinars con un 49 % reflejan la importancia de estas herramientas. Un 39 % evidencia a las plataformas de trabajo colaborativo como *Padlet*, *Team Week*, *Microsoft Teams*, *Edmodo*, *Padlet*, *Miro* y *Quip*, herramientas diseñadas para facilitar la cooperación e interacción entre estudiantes y docentes. Finalmente, los juegos educativos digitales presentan una preferencia más baja con un 10 %, lo que señala a *National Geographic*, *Science Kids* y *Cell Crafter*.

“Las mencionadas herramientas permitirán poner en práctica las habilidades tecnológicas de estudiantes y docentes [...]. Estas tecnologías se refieren al conjunto de recursos diseñados para apoyar el aprendizaje. Su importancia radica en su capacidad para disminuir ciertas limitantes” (Rojas et al. 2023, pp. 8-9). Además, “las TAC son herramientas particularmente útiles que pueden ser aplicadas dentro y fuera del aula apoyando en la generación de conocimiento, así como también en el desarrollo de habilidades y destrezas establecidas en los objetivos curriculares” (Heredia-Sánchez et al., 2020, p. 57).

Según los resultados mostrados en la Figura 3, el 67 % de los estudiantes afirma que las TAC impulsan un aprendizaje innovador, pues le permiten explorar nuevos enfoques; un 62 % indica que fomenta su participación activa, un 59 % señala que en su aprendizaje los materiales educativos pueden ser presentados de forma más atractiva, para un 57 % facilita su comprensión de conceptos complejos, otro 36 % señala que mejora la comunicación con el docente, y el 34 % menciona que personaliza la enseñanza para atender sus necesidades como aprendiz.

En relación con estos hallazgos de la Figura 3, autores como Mota et al. (2023) sostienen que Las TAC aportan significativamente en las universidades, transformando la manera en la que se educa y estudia. Estas herramientas abren nuevas oportunidades en la educación permitiendo un aprendizaje más inclusivo, adaptado a las necesidades individuales, y enriquecida con recursos tecnológicos. (p. 12).



**Figura 3:** Beneficios de las TAC en el proceso de enseñanza y aprendizaje

La Figura 4 presenta los hallazgos relacionados con las recomendaciones para la integración efectiva de las TAC en el proceso de enseñanza y aprendizaje, el 36 % indica que debe haber una mayor capacitación para los docentes, el 16 % que debe haber motivación docente para así innovar el proceso áulico, el 15 % afirma que se debe hacer integración de una amplia gama de TAC, un 11 % señala el uso continuo y frecuente de TAC, el 8 % asegura que debe haber una implementación de estrategias y técnicas pedagógicas óptimas; asimismo el 8 % comenta la formación integral a los estudiantes en el uso de TAC, finalmente, el 7 % alude que se debe mejorar la infraestructura educativa.



**Figura 4:** Recomendaciones para una pertinente incorporación de las TAC

Esto se respalda con un estudio realizado por Forero et al. (2022) donde la implantación de las TAC crea entornos educativos avanzados, motivadores y eficaces. Por lo tanto, en las universidades debe implementarse un programa continuo de formación para educadores y estudiantes, centrado en uso pertinente de las TAC, donde los docentes fomenten un enfoque educativo innovador, y permitan que el clima de aula deje de ser el único espacio para la adquisición de conocimientos.

No obstante, Gallur y Montero-Lora (2024) concluyen que las instituciones de educación superior deben desarrollar e implementar estrategias efectivas para integrar la tecnología a sus procesos educativos. Estas estrategias deberían considerar capacitar a los educadores en la gestión eficaz de la tecnología, invertir en infraestructura tecnológica y desarrollar planes para garantizar el acceso a la tecnología para todos los estudiantes. En consecuencia, el uso de la tecnología en la educación superior debe ir de la mano con estrategias de enseñanza apropiadas para integrar efectivamente la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje.

## **RESULTADOS DE LA ENTREVISTA A DOCENTES DE LA CARRERA**

Tras examinar las respuestas ofrecidas por los docentes y de interpretar los resultados, se pudo recolectar una serie de información relevante. Respecto a las TAC que incorporan los docentes con regularidad en sus clases, se observó que se utilizan diversas, adaptando cada herramienta tecnológica según sea la asignatura y el tema en estudio.

Tal como mencionó S. Alvarado, “Yo utilizo frecuentemente en el proceso áulico herramientas tecnológicas como *Canva*, *PowerPoint*, *Educaplay*, *YouTube*, *Anatomy*, *MindMeister*, *Zoom* e Inteligencia Artificial” (S. Alvarado, comunicación personal, 20 de noviembre de 2023). B. Ludeña destacó “Aplico programas de evaluación del conocimiento como *Quiziz*, *Kahoot* y *Socrative*” (B. Ludeña, comunicación personal, 14 de noviembre de 2023).

En la misma línea, C. Bastidas señaló lo siguiente: “En la asignatura de genética se emplean guías de actividades en Liitec para el tema de Mitosis y Meiosis, para analizar características de los planetas en exteriores e interiores se utiliza *Solar System (Scope)* y para bioquímica Laboratorios virtuales” (comunicación personal, 15 de noviembre de 2023). Para T. Salinas “Incorporo estrategias, técnicas y recursos, entre ellos *Pixton*, *Mentimeter*, entre otros” (comunicación personal, 17 de noviembre de 2023).

Por otro lado, en relación con los beneficios de las TAC, S. Alvarado mencionó que “Han permitido mejorar los objetivos planteados en cada clase, además han ayudado a estar en constante formación profesional en una era digital” (comunicación personal, 20 de noviembre de 2023). B. Ludeña indicó que “Como docente facilitan el trabajo, disminuye la carga de elaborar trabajos, ejemplo, mediante la Inteligencia Artificial (IA) se pueden realizar múltiples actividades, es importante revisar y corroborar que esa información sea válida” (comunicación personal, 14 de noviembre de 2023).

Asimismo, C. Bastidas aseguró que “Las TAC motivan a los alumnos según el tema con el que se trabaja junto con dinamismo del proceso áulico” (comunicación personal, 15 de noviembre de 2023). Y, T. Salinas agregó que “Han generado una dinámica más interactiva en los estudiantes” (comunicación personal, 17 de noviembre de 2023). En síntesis, las TAC posibilitan una mejora significativa en los objetivos planteados en las clases, contribuyendo a la formación profesional en la era digital, además, la introducción de estas tecnologías resalta el dinamismo en el proceso educativo, al fomentar una participación estudiantil activa.

Acerca de las recomendaciones para asegurar una exitosa incorporación de las TAC, se destacan diversas perspectivas. Tal como lo mencionó S. Alvarado “Son necesarias las capacitaciones a docentes para el manejo de las nuevas TAC, debido a la constante evolución tecnológica” (comunicación personal, 10 de noviembre de 2023). B. Ludeña enfatizó que “No se debe improvisar, es decir, debe haber una planificación previamente realizada y con TAC que sean pertinentes respecto al tema a tratar” (comunicación personal, 14 de noviembre de 2023).

Por su parte, C. Bastidas subrayó que “Se debe contar con los requerimientos básicos para aplicar las TAC (proyectors, internet, ordenador, etc.). Además, una correcta planificación y entendimiento de distintas estrategias metodológicas y técnicas para su aplicación” (comunicación personal, 15 de noviembre de 2023). En concordancia, T. Salinas resaltó “Es importante una mayor capacitación docente” (comunicación personal, 17 de noviembre de 2023).

## **RESULTADOS DE LA ENTREVISTA A EXPERTOS EN TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS**

Respecto a los criterios para seleccionar adecuadamente las TAC, se destacaron diversas consideraciones. Según A. Jaramillo, “Es fundamental reconocer el tipo de estudiante con el que se está trabajando y elegir herramientas pertinentes acordes al tema y ambiente del aula, considerando el nivel de uso de la tecnología por parte de los discentes” (comunicación personal, 9 de enero de 2024). Por su parte, G. Salazar enfatizó que “Identificar los objetivos de las asignaturas, así como fomentar la participación activa en los alumnos” (comunicación personal, 24 de enero de 2024). Mientras que J. Romero subrayó que “Se debe determinar los objetivos de aprendizaje del tema, su accesibilidad, costos y sostenibilidad, y su compatibilidad con otros sistemas y herramientas utilizadas en el entorno educativo” (comunicación personal, 19 de enero de 2024).

Estos pasos muestran la importancia de conocer a sus estudiantes, seleccionar herramientas adecuadas, y ajustar objetivos y temas. Además, al elegir las TAC en el entorno educativo, también se tienen en cuenta criterios como disponibilidad, facilidad de uso, seguridad, coste y compatibilidad con otros sistemas.

En cuanto a las ventajas de incorporar TAC, se destaca el potencial de captar la atención de los aprendices, mejorar la concentración y reducir las distracciones. Según A. Jaramillo “El uso de herramientas tecnológicas pueden atraer la atención a los alumnos y ayudarles a concentrarse” (comunicación personal, 9 de enero de 2024). Asimismo, G. Salazar mencionó que “El alumno debe sentirse protagonistas en el proceso de enseñanza aprendizaje y el docente debe actuar como un guía, promoviendo la participación activa de los estudiantes” (comunicación personal, 24 de enero de 2024). Además, J. Romero destacó lo siguiente “La inclusividad y el acceso para todos como una ventaja clave de la integración de TAC en la educación” (comunicación personal, 19 de enero de 2024).

Relativo a las recomendaciones que darían a los docentes para desarrollar estrategias didácticas efectivas para incorporar de manera pertinente las TAC. Para A. Jaramillo “El docente debe dejar a un lado el miedo a la tecnología, aprender a ser curioso, explorar nuevas herramientas tecnológicas; asimismo, vincularse a grupos, ya que hay habilidades y experiencias de cada docente, que ayudan a enriquecer académicamente” (comunicación personal, 9 de enero de 2024).

En la misma línea, G. Salazar expresó que “La capacitación en TAC es crucial para su aplicación efectiva en la educación, el seleccionar adecuadamente la herramienta según el contexto es fundamental. Por otra parte, las universidades deben ofrecer formación por expertos en nuevas tecnologías educativas” (comunicación personal, 24 de enero de 2024). Por su parte, el entrevistado J. Romero, planteó lo siguiente:

Para mejorar la enseñanza con tecnología, es fundamental comprender los objetivos de aprendizaje y planificar estratégicamente su integración. Diversifica los recursos con videos, simulaciones y aplicaciones para involucrar a los estudiantes. Promueve la formación continua del docente y la alfabetización digital, mientras mantienes adaptabilidad y flexibilidad. Utiliza la evaluación formativa para ajustar estrategias y mejorar continuamente. (comunicación personal, 19 de enero de 2024)

Después de analizar los criterios proporcionados por los expertos en tecnologías educativas y de interpretar sus respuestas, se obtuvo una perspectiva clara sobre las TAC en el proceso de enseñanza aprendizaje. A partir de las entrevistas aplicadas y su interpretación, se cree pertinente las siguientes recomendaciones:

- Para la inclusión de las tecnologías educativas, los docentes deben superar sus temores hacia la tecnología y desarrollar la curiosidad por explorar nuevas herramientas. En este sentido, se recomienda una formación integral continua, tanto teórica como práctica en TAC para asegurar una comprensión profunda y el desarrollo de habilidades suficientes.
- Los docentes deben seleccionar las TAC estratégicamente, en función a las áreas de conocimiento y los objetivos planteados en el aprendizaje. Esta selección de TAC, debe basarse en una comprensión sólida de las necesidades específicas de los estudiantes, tomando en cuenta los contenidos mínimos y las actividades de aprendizaje que implican la interacción con el docente, la experimentación práctica y el aprendizaje autónomo. Esto garantiza una integración pertinente y efectiva de las tecnologías educativas en el proceso áulico.
- Las instituciones de educación superior deben establecer una formación docente continua, dirigida por expertos. Estos programas deben abordar las últimas tendencias en tecnologías y métodos de aplicación, garantizando que los educadores se mantengan actualizados en una era digital en constante evolución.
- Se sugiere la integración proactiva de una amplia gama de TAC en la enseñanza, con el objetivo de diversificar y dar cabida a diferentes estilos de aprendizaje para promover un enfoque inclusivo.
- Es crucial implementar estrategias que incorporen métodos y estrategias flexibles de aprendizaje. La brecha digital implica que no todos los estudiantes disponen de acceso a internet, por lo tanto, es necesario adaptarse a las diferentes realidades tecnológicas que enfrentan los alumnos.

## CONCLUSIONES

La investigación realizada, permitió establecer que, aunque los docentes emplean una amplia gama de TAC, se destaca el uso de plataformas de presentación, Moodle, plataformas de gamificación, y plataformas de evaluación, frente a juegos educativos digitales y plataformas de trabajo colaborativo.

Este patrón de uso refleja una tendencia hacia la aplicación unidireccional de las herramientas tecnológicas, desaprovechando así las posibilidades de interacción y retroalimentación presentes en otro tipo de TAC. Estos hallazgos subrayan la importancia de no solo adoptar tecnologías educativas como una tendencia en aumento, sino como una necesidad imperante para enriquecer el proceso de enseñanza y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Además, el análisis de las encuestas permitió identificar que la mayoría de los estudiantes perciben a las TAC como impulsoras de un aprendizaje innovador, brindándoles la oportunidad de explorar nuevos enfoques educativos; sin embargo, en la población estudiada este impacto no ha sido universalmente beneficioso.

Los resultados de la entrevista a los expertos en tecnologías educativas destacan la necesidad de proporcionar formación continua a los docentes para el uso efectivo de estas herramientas en el aula. Esta formación implica abordar los posibles temores hacia la tecnología y desarrollar una comprensión profunda de su aplicación. Asimismo, se hace hincapié en la relevancia de una planificación meticulosa que considere las necesidades individuales de los estudiantes y los objetivos de aprendizaje, así como en la integración activa de diversas tecnologías educativas para fomentar un enfoque inclusivo y diversificado en el entorno educativo.

En proyección, aunque este estudio se realizó en una carrera en concreto, la aplicación de las TAC resulta beneficiosa para otros escenarios educativos formales. La diversidad de herramientas tecnológicas mencionadas y las conclusiones derivadas de la investigación ofrecen datos que pueden ser extrapolados, por lo que resulta crucial continuar explorando y desarrollando estrategias pedagógicas innovadoras que aprovechen plenamente el potencial de las TAC.

**DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES:** Las autoras declaran no tener conflictos de intereses.

**DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE LAS AUTORAS Y AGRADECIMIENTOS:** A continuación, se menciona la contribución de cada autora, en correspondencia con su participación, utilizando la Taxonomía CRediT:

- Maryuri Stefany Narvaez Garay: Autora principal, Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Recursos, Redacción – borrador original.
- Tatiana Betzabé León Alberca: Conceptualización, Supervisión, Visualización, Redacción-revisión y edición.

Las autoras agradecen el apoyo brindado por la Universidad Nacional de Loja, en especial a la directora de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales – Química y Biología, así como a los docentes y discentes de séptimo y octavo ciclo en el periodo académico Octubre 2023 – Marzo 2024.

**DECLARACIÓN DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA:** Las autoras declaran que la investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la institución responsable, en tanto implicó a seres humanos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acedo, W., Rosas, A., & Villasmil, M. (2022). La gamificación como herramienta de aprendizaje en los estudiantes de la primera etapa. *Revista Electrónica de Estudios Telemáticos*, 21(2), 16-27. <https://n9.cl/pq10u>
- Alcívar, E., Zambrano, D., García, C., & Cedeño, L. (2023). Tecnologías de aprendizaje y conocimiento (TAC) en el proceso de enseñanza aprendizaje para el desarrollo de las competencias digitales en los estudiantes de Tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Antonio Vergara Alcívar”. *Revista Polo del Conocimiento*, 8(83), 977-994. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i6>
- Anrango, A. (2022). *Herramientas tecnológicas para el aprendizaje de Educación Superior en tiempos de Covid 19* [Tesis de Maestría, Universidad de Otavalo]. Repositorio Digital Universidad de Otavalo. <https://n9.cl/gwbk4>
- Cabrera, J., & Vintimilla, L. (2022). *Uso de herramientas virtuales para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Matemática del segundo año de EGB* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Educación UNAE. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2773>
- Chicaiza, J., & Lechón, E. (2022). *Juegos educativos online en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes del subnivel elemental* [Tesis de Maestría, Universidad de Otavalo]. Repositorio Digital Universidad de Otavalo. <https://n9.cl/eveks>
- Chonata, I. (2023). Estrategias didácticas como herramienta de autoaprendizaje en docentes de educación básica superior. *Revista Científica Multidisciplinar Ciencia Latina Internacional*, 7(3), 7036-7056. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6690](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6690)
- Coy, G., Aldás, S., Intriago, K., & Ordoñez, Y. (2024). Las tecnologías y su impacto en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la educación universitaria. *Revista Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 17(1), 166-174. <https://n9.cl/825ji>
- Díaz, L., & Márquez, R. (2020). Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento como estrategia en la formación de los docentes de la Escuela Normal Superior de Cúcuta, Colombia. *Revista Ánfora*, 27(48), 19-42. <https://doi.org/10.30854/anf.v27.n48.2020.667>
- Forero, R., Triana, L., Jiménez, L., & Gutiérrez, T. (2022). Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC) en el aula de Lenguas Clásicas: Implementación y resultados de la Universidad de la Sabana. *Revista Forma y Función*, 35(2), 1-20. <https://n9.cl/rod16>

- Gallur, S., & Montero-Lora, M. (2024). Perspectivas estudiantiles en República Dominicana sobre uso de la tecnología en la Educación Superior, 2023. *Revista Científico Pedagógica Atenas*, (62), 1-11. <https://n9.cl/ovy1j>
- García, M., Reyes, J., & Godínez, G. (2017). Las Tic en la educación superior, innovaciones y retos. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 6(12), 1-18. <https://n9.cl/a7m6sy>
- Gutiérrez, P., Javier, W., & Patricio, S. (2022). *Las herramientas digitales y su contribución al trabajo colaborativo en los estudiantes del primer año de la carrera de idiomas y lingüística de una Universidad Nacional de Trujillo durante el periodo 2021-II* [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio Institucional de la UTP. <https://n9.cl/xch1i>
- Heredia-Sánchez, B., Pérez-Cruz, D., Cocón-Juárez, J., & Zavaleta-Carrillo, P. (2020). La gamificación como herramienta tecnológica para el aprendizaje en la educación superior. *Revista Internacional Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(2), 49-58. <https://n9.cl/vy7vh>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Lanuza, E. (2020). Tecnologías de la información y comunicación (TIC) integradas en estrategias didácticas innovadoras que faciliten procesos de enseñanza aprendizaje en la unidad de funciones de Matemática General, FAREM Estelí. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, (36), 22-36. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i36.10609>
- Latorre, C., Liesa, M., & Vázquez, S. (2018). Escuelas inclusivas: aprendizaje cooperativo y TAC con el alumnado con TDAH. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, 10(21), 137-152. [10.11144/Javeriana.m10-21.eatt](https://doi.org/10.11144/Javeriana.m10-21.eatt)
- Legua, J. (2020). Importancia de la implementación de bibliotecas virtuales en la Universidad para complementar la educación virtual. *Revista Científica Big Bang Faustiniiano*, 9(3), 1. <https://n9.cl/f3xr1>
- Mendoza, C., & Lukis, K. (2020). *Actitudes de los docentes en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la práctica pedagógica de una Institución de Educación Superior Privada de la Ciudad de Lima, 2019* [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio Institucional de la UTP. <https://n9.cl/kckvj>
- Mota, K., Riffó, R. & Moyano, G. (2023). Aulas híbridas y las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en las universidades chilenas. *Revista EduSol*, 23(85), 85-99. <https://n9.cl/759ht>
- Moncayo, M. Bastidas, E. Cabezas, P. Ledesma, C. Bayas, B. Onofre, C. Loor, G. (2023). Aplicación de TICs en la evaluación formativa mejora la gestión docente en educación básica. *Revista Journal of Science and Research*, 8 (2), 1-17. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7802893>
- Oña, C. (2023). *Investigación sobre el uso de herramientas TIC en la enseñanza de estudios literarios en el sexto semestre de la carrera de Pedagogía de la Lengua y la Literatura de la Universidad Central del Ecuador* [Tesis de Maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. Repositorio institucional. <https://n9.cl/m9f4f>
- Poveda-Pineda, D., & Cifuentes-Medina, J. (2020). Incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) durante el proceso de aprendizaje en la educación superior. *Formación Universitaria*, 13(6), 95-104. <https://n9.cl/lw9qi>
- Rivas, M. (2023). *Laboratorios virtuales como estrategia para el aprendizaje del Área de Ciencia y Tecnología en colegios del nivel secundario, Chiclayo* [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio de la UCV. <https://n9.cl/o793l>
- Rojas, O., Martínez-Fuentes, M., & Campbell, L. (2023). Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) para mejorar los procesos de enseñanza en educación virtual. *Revista EduSol*, 23(85), 115-125. <https://n9.cl/sehpa>

- Vargas-Murillo, G. (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje. *Revista Cuadernos*, 61(1), 69-76. <https://n9.cl/e3mlp>
- Villalta, B., Machuca, S., & Palma, D. (2023). Explorando la brecha digital en el acceso tecnológico y su influencia en la educación: abordando las diferencias entre comunidades. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, (11), 1-18. <https://n9.cl/baien>

## Este preprint fue presentado bajo las siguientes condiciones:

- Los autores declaran que son conscientes de que son los únicos responsables del contenido del preprint y que el depósito en SciELO Preprints no significa ningún compromiso por parte de SciELO, excepto su preservación y difusión.
- Los autores declaran que se obtuvieron los términos necesarios del consentimiento libre e informado de los participantes o pacientes en la investigación y se describen en el manuscrito, cuando corresponde.
- Los autores declaran que la preparación del manuscrito siguió las normas éticas de comunicación científica.
- Los autores declaran que los datos, las aplicaciones y otros contenidos subyacentes al manuscrito están referenciados.
- El manuscrito depositado está en formato PDF.
- Los autores declaran que la investigación que dio origen al manuscrito siguió buenas prácticas éticas y que las aprobaciones necesarias de los comités de ética de investigación, cuando corresponda, se describen en el manuscrito.
- Los autores declaran que una vez que un manuscrito es postado en el servidor SciELO Preprints, sólo puede ser retirado mediante solicitud a la Secretaría Editorial deSciELO Preprints, que publicará un aviso de retracción en su lugar.
- Los autores aceptan que el manuscrito aprobado esté disponible bajo licencia [Creative Commons CC-BY](#).
- El autor que presenta el manuscrito declara que las contribuciones de todos los autores y la declaración de conflicto de intereses se incluyen explícitamente y en secciones específicas del manuscrito.
- Los autores declaran que el manuscrito no fue depositado y/o previamente puesto a disposición en otro servidor de preprints o publicado en una revista.
- Si el manuscrito está siendo evaluado o siendo preparando para su publicación pero aún no ha sido publicado por una revista, los autores declaran que han recibido autorización de la revista para hacer este depósito.
- El autor que envía el manuscrito declara que todos los autores del mismo están de acuerdo con el envío a SciELO Preprints.