

Uso de TIC en el Aprendizaje de Ciencias Naturales en Educación Básica.

Use of ICT in Natural Science Learning in Basic Education.

Gutiérrez-Jácome; Natalia Karina¹; Sono-Toledo; Daniel David ².

¹ Universidad Estatal Península de Santa Elena; Ecuador, Santa Elena; <https://orcid.org/0000-0002-3687-5090;natalia.gutierrezjacom9076@upse.edu.ec>

² Universidad Técnica del Norte; Ecuador, Ibarra; [https://orcid.org/0000-0001-9492-3129; ddsono@utn.edu.ec](https://orcid.org/0000-0001-9492-3129;ddsono@utn.edu.ec)

¹ Autor Correspondencia

 <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n3/97>

Cita: Gutiérrez-Jácome, N. K., & Sono-Toledo, D. D. (2025). Uso de TIC en el Aprendizaje de Ciencias Naturales en Educación Básica. *Innova Science Journal*, 3(3), 496-513. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n3/97>

Recibido: 12/05/2025

Aceptado: 07/07/2025

Publicado: 31/07/2025



Copyright: © 2025 por los autores. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional. (CC BY-NC).

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Resumen: Este artículo analiza el impacto del uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aprendizaje de Ciencias Naturales en estudiantes de séptimo año de educación básica. Se empleó un enfoque mixto con cuestionarios, entrevistas, observaciones de aula y pruebas académicas aplicadas a grupos experimental y de control. Los resultados muestran mejoras significativas en comprensión, motivación y rendimiento académico en el grupo que utilizó TIC, especialmente con videos educativos y simulaciones. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con la infraestructura y la capacitación docente. Se concluye que la integración estratégica de TIC favorece un aprendizaje más significativo, colaborativo e inclusivo.

Palabras clave: TIC en educación; aprendizaje significativo; motivación estudiantil; Ciencias Naturales; estrategias pedagógicas.

Abstract: This article analyzes the impact of Information and Communication Technologies (ICT) on learning Natural Sciences among seventh-grade basic education students. A mixed-methods approach was used, involving questionnaires, interviews, classroom observations, and academic tests applied to both experimental and control groups. The results reveal significant improvements in understanding, motivation, and academic performance in the group exposed to ICT, particularly through educational videos and simulations. However, challenges remain regarding infrastructure and teacher training. It is concluded that strategic integration of ICT fosters more meaningful, collaborative, and inclusive learning.

Keywords: ICT in education; meaningful learning; student motivation; Natural Sciences; pedagogical strategies.

1. Introducción

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación básica ha transformado significativamente los métodos de enseñanza y aprendizaje. En el siglo XXI, las TIC se han convertido en herramientas esenciales para abordar los desafíos educativos, especialmente en áreas complejas como las Ciencias Naturales. Este estado del arte analiza los avances, beneficios, desafíos y perspectivas del uso de TIC en el aprendizaje, con un enfoque particular en estudiantes de 7mo año de educación básica.

En las últimas décadas, la irrupción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha transformado profundamente los procesos educativos, especialmente en los niveles básicos. Diversas investigaciones destacan su capacidad para mejorar la motivación, comprensión y habilidades cognitivas de los estudiantes en áreas tradicionalmente complejas, como las Ciencias Naturales.

El presente estudio se enmarca en un contexto caracterizado por la coexistencia de avances tecnológicos y brechas pedagógicas, donde aún predomina el enfoque tradicional en muchas aulas de educación básica, particularmente en instituciones con limitados recursos tecnológicos y escasa formación docente.

La relevancia de abordar este problema radica en la necesidad urgente de modernizar las prácticas pedagógicas y optimizar el aprendizaje en áreas científicas fundamentales. La integración adecuada de TIC en el aula puede contribuir no solo al rendimiento académico, sino también al desarrollo de competencias investigativas, críticas y colaborativas.

A nivel nacional e internacional, múltiples esfuerzos han documentado los beneficios del uso de TIC en la educación, así como los desafíos asociados a su implementación, como la infraestructura limitada y la resistencia docente al cambio metodológico. En este marco, el autor se motiva a proponer un análisis sistemático que contraste el rendimiento y percepción de estudiantes expuestos a metodologías mediadas por TIC frente a aquellos que siguen modelos tradicionales.

El objetivo del presente artículo es evaluar el impacto del uso de TIC en el aprendizaje de Ciencias Naturales, identificando estrategias efectivas y formulando recomendaciones prácticas para su integración. Se propone una investigación con enfoque mixto, aplicada a estudiantes de séptimo año, bajo un diseño no experimental comparativo. El artículo se organiza en cinco secciones: introducción, fundamentos teóricos, metodología, análisis de resultados y conclusiones.

2. Materiales y Métodos

2.1. Enfoque de la Investigación.

Esta investigación adoptó un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión integral del impacto del uso de TIC en el aprendizaje de Ciencias Naturales en estudiantes de 7mo año de educación básica (Hernández, 2014). El enfoque mixto permitió integrar datos numéricos con la riqueza

de información cualitativa, proporcionando una visión más completa y profunda del fenómeno estudiado.

2.2. Diseño de la Investigación.

Se empleó un diseño no experimental de tipo transversal (Hernández, 2014), dado que la investigación buscaba evaluar el impacto del uso de TIC sin manipular deliberadamente variables. La recolección de datos se realizó en un único momento para ambos grupos (control y experimental), permitiendo comparar los resultados y determinar posibles asociaciones entre el uso de TIC y el rendimiento académico.

2.3. Población y muestra.

La población objetivo consistió en estudiantes de 7mo año de educación básica de la Unidad Educativa Rosa Zárate. Se definió una muestra de 56 estudiantes, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Los participantes fueron divididos en dos grupos:

- Grupo Experimental: Estudiantes que recibieron instrucción en Ciencias Naturales utilizando herramientas y recursos TIC de manera regular.
- Grupo de Control: Estudiantes que recibieron la instrucción tradicional en Ciencias Naturales, sin el uso intensivo de TIC.

2.4. Recolección de Datos.

Para la recolección de datos, se utilizaron los siguientes instrumentos:

2.4.1. Cuestionario.

Se aplicó un cuestionario en línea cerrado a ambos grupos (experimental y control) para recopilar información cuantitativa sobre el uso de TIC, la motivación, el aprendizaje y los desafíos asociados. El cuestionario incluyó preguntas demográficas y preguntas sobre el uso de herramientas tecnológicas, percepción sobre la utilidad de las TIC y el interés en la asignatura.

2.4.2. Entrevistas Semiestructuradas.

Se realizaron entrevistas semiestructuradas con docentes y estudiantes de ambos grupos para obtener datos cualitativos sobre sus experiencias, opiniones y percepciones en relación con el uso de TIC en la enseñanza y el aprendizaje de Ciencias Naturales. Las entrevistas exploraron temas como la efectividad de las TIC, las estrategias pedagógicas utilizadas, los desafíos enfrentados y las sugerencias para mejorar la integración de las TIC.

2.4.3. Observación en el Aula.

Se llevaron a cabo observaciones no participantes en el aula para evaluar la implementación de TIC en la enseñanza de Ciencias Naturales. Las observaciones se centraron en la interacción entre docentes y estudiantes, el uso de recursos tecnológicos, la participación de los estudiantes y la gestión del aula.

2.5. Procedimiento

1. Diseño y Validación de Instrumentos: Se diseñaron los cuestionarios y las guías de entrevista, que luego fueron validados por expertos en metodología de la investigación y en enseñanza de Ciencias Naturales.
2. Selección de la Muestra: Se seleccionó la muestra de estudiantes de 7mo año de la Unidad Educativa Rosa Zárate, garantizando la representatividad de los grupos experimental y control.
3. Aplicación de Instrumentos: Se aplicaron los cuestionarios a los estudiantes y se realizaron las entrevistas semiestructuradas con docentes y estudiantes. También se llevaron a cabo las observaciones en el aula y el análisis de contenido de los planes de enseñanza.
4. Análisis de Datos: Los datos cuantitativos recopilados a través de los cuestionarios y las pruebas de rendimiento académico fueron analizados utilizando software estadístico. Los datos cualitativos obtenidos a través de las entrevistas y las observaciones fueron analizados mediante análisis de contenido temático.
5. Interpretación de Resultados: Se interpretaron los resultados cuantitativos y cualitativos de manera integrada para obtener una comprensión completa del impacto del uso de TIC en el aprendizaje de Ciencias Naturales.

2.6. Análisis de Datos

- Datos Cuantitativos: Los datos cuantitativos obtenidos de los cuestionarios y pruebas de rendimiento académico se analizaron utilizando estadística descriptiva (medias, desviaciones estándar, frecuencias) y estadística inferencial (pruebas t de Student) para comparar los resultados entre los grupos experimental y de control, y para determinar la significancia estadística de las diferencias encontradas.
- Datos Cualitativos: Los datos cualitativos recolectados de las entrevistas y observaciones de clase se analizaron mediante análisis de contenido temático con la interpretación de los patrones y relaciones identificadas.

2.7. Consideraciones Éticas

Se obtuvo el consentimiento informado de los participantes y sus padres o tutores legales antes de la recolección de datos. Se garantizó la confidencialidad y el anonimato de los participantes, y se protegió su privacidad en todo momento.

Se informó a los participantes sobre los objetivos de la investigación y se les aseguró que su participación era voluntaria y que podían retirarse del estudio en cualquier momento.

3. Resultados

Los resultados obtenidos mediante el análisis cuantitativo y cualitativo evidencian diferencias significativas entre los grupos experimental y de control respecto al uso de TIC en el aprendizaje de Ciencias Naturales:

Uso de TIC: El 100 % del grupo experimental utiliza herramientas tecnológicas con regularidad (principalmente videos educativos), mientras que solo un 32 % del grupo de control reporta uso ocasional, siendo nulo en la mayoría.

Motivación y participación: El 86 % del grupo experimental muestra alto interés por investigar fuera del aula y reporta mayor colaboración; en el grupo control, aunque el 97 % declara interés, no hay evidencia práctica de participación activa.

Comprensión y rendimiento: El 70 % del grupo experimental señala mejoras en sus calificaciones y comprensión conceptual vinculadas al uso de TIC. En contraste, el grupo de control idealiza su posible utilidad, pero sin experiencia práctica.

Aceptación metodológica: Un 79 % del grupo experimental preferiría clases únicamente con TIC; en el grupo control, el 68 % también lo afirma, aunque con menos sustento experiencial.

También se identificaron barreras comunes: Ambos grupos perciben a los docentes como "moderadamente capacitados"; Se evidencian desafíos en infraestructura y resistencia al cambio.

3.1, La siguiente tabla resume la correlación observada:

Tabla 1.

Correlación entre dimensiones y uso de TIC

Dimensión	Correlación Observada	Intensidad en Grupo Experimental	Intensidad en Grupo Control
Uso de TIC	Uso frecuente = mejor actitud/comprensión	Alta	Muy baja/nula
Motivación	TIC = más motivación/colaboración	Alta	Media (idealizada)
Aprendizaje	TIC = mayor comprensión y rendimiento	Alta	Media (subjetiva)
Cambio metodológico	Más experiencia = más apertura al cambio	Alta	Baja / tradicionalista

3.2. De la revisión bibliográfica se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 2.

Uso de TIC en el Aprendizaje de Ciencias Naturales

Título de la investigación	Resultados	Impactos o aportes
Impacto de las TIC en el aprendizaje de las Ciencias Naturales (Gutiérrez,2024)	Las TIC mejoraron la comprensión de conceptos complejos y aumentaron la motivación de los estudiantes.	Proporcionó estrategias prácticas para integrar las TIC en el aula y recomendaciones para formación docente.
Estrategias metodológicas para el uso de herramientas TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales (Hurtado,2024)	Se diagnosticó un uso limitado de herramientas TIC por parte de los docentes, pero se identificaron estrategias efectivas.	Propuso metodologías adaptadas para mejorar la enseñanza mediante TIC y fomentar el aprendizaje colaborativo.

Uso de Padlet en la motivación y el aprendizaje colaborativo en Ciencias Naturales (Flores, 2024).	Incremento significativo en la motivación y participación activa de los estudiantes.	Introdujo herramientas específicas como Padlet para fomentar el aprendizaje colaborativo en Ciencias Naturales.
El impacto de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas (Narváez-Pinango, 2024)	Las TIC facilitaron la resolución de problemas matemáticos y aumentaron la interacción entre estudiantes y conceptos.	Recomendaciones sobre cómo adaptar recursos tecnológicos para mejorar el aprendizaje en áreas científicas.
La motivación como factor esencial en la enseñanza-aprendizaje de ciencias naturales (Orozco,2024).	Las TIC incrementaron la motivación y participación activa, especialmente en actividades interactivas como simulaciones.	Destacó la importancia de las TIC como herramientas para captar interés y facilitar procesos educativos dinámicos.
Utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para promover la colaboración y el aprendizaje grupal (Garzón-Domínguez,2024).	Mejoras significativas en habilidades colaborativas entre estudiantes al usar plataformas digitales como Moodle.	Introdujo plataformas digitales que fomentan el trabajo colaborativo y autónomo entre los estudiantes.

El uso de TIC se fundamenta en teorías educativas como la Teoría de la Cognición Distribuida la cual propone que el conocimiento no reside únicamente en el estudiante, sino que se distribuye entre docentes, compañeros y herramientas tecnológicas (Medina, 2024), y en la teoría de la Enseñanza Asistida por Computadora (CAI) que destaca cómo las tecnologías pueden complementar la enseñanza tradicional mediante aplicaciones interactivas diseñadas para reforzar conceptos específicos (Carvantes, 2011; Barzallo, 2024).

Las TIC han evolucionado desde simples herramientas complementarias hasta convertirse en elementos centrales para el diseño pedagógico. Inicialmente, su uso se limitaba a proyectores y presentaciones multimedia; sin embargo, con el desarrollo de tecnologías más avanzadas, como simulaciones interactivas, aplicaciones educativas y plataformas de aprendizaje colaborativo, su integración ha permitido una enseñanza más dinámica y personalizada (Flores, 2024 y Lima, 2021). En el contexto de la educación básica, las TIC han demostrado ser particularmente efectivas para enseñar conceptos abstractos y fomentar habilidades como la resolución de problemas y el pensamiento crítico. Por ejemplo, herramientas como Padlet y Wordwall han sido utilizadas para motivar a los estudiantes y promover el aprendizaje colaborativo (Collantes-Lucas, 2024; Lunavictoria,2024).

3.3. Beneficios del Uso de TIC en el Aprendizaje

El impacto de las TIC en la educación está reconocido por varios autores, su impacto se puede observar en la mejora en la comprensión de conceptos complejos permitiendo representar ideas abstractas mediante gráficos, simulaciones y videos interactivos, lo que facilita la comprensión de conceptos científicos que son difíciles de enseñar con métodos convencionales (González, 2024, Santillan-Lima, 2017). El uso de tecnologías digitales en el aula incrementa la motivación y participación activa de los estudiantes, las actividades interactivas captan su atención y fomentan su interés por aprender (Cruz,

2024); adicionalmente las TIC promueven el aprendizaje autónomo al proporcionar acceso a recursos educativos en línea que los estudiantes pueden explorar según sus intereses y ritmo (Villalobos, 2024 y Santillan-Lima,2024).

Las plataformas digitales como Google Classroom o Moodle facilitan la colaboración entre estudiantes mediante tareas grupales y discusiones virtuales (Garzón-Domínguez, 2024). Finalmente, las TIC permiten personalizar el proceso educativo para adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje, ya sea visual, auditivo o kinestésico (Medina, 2024, Lozada-Yanez, 2019).

3.4. Desafíos Asociados al Uso de TIC

A pesar de sus beneficios, la implementación efectiva de las TIC enfrenta varios desafíos:

1. Infraestructura Limitada. - En muchos contextos educativos, especialmente en zonas rurales o con bajos recursos económicos, la falta de acceso a dispositivos tecnológicos e internet limita su uso (Montoya, 2024).
2. Resistencia al Cambio por Parte de Docentes. - Algunos docentes muestran resistencia a adoptar nuevas tecnologías debido a falta de capacitación o temor a que estas sustituyan métodos tradicionales (Duan, 2024).
3. Necesidad de Formación Continua. - La rápida evolución tecnológica exige que los docentes actualicen constantemente sus competencias digitales para utilizar eficazmente las herramientas disponibles (Huanacuni, 2024).
4. Distracciones Digitales. - El uso excesivo o inadecuado de dispositivos tecnológicos puede generar distracciones entre los estudiantes si no se regula adecuadamente (Villalobos, 2024)2.
5. Evaluación del Impacto Educativo. - Aunque se reconoce su potencial, aún existen limitaciones para medir objetivamente el impacto real de las TIC en términos académicos (González, 2024)1.

3.4. Aplicaciones Prácticas

En términos prácticos, las TIC han sido integradas exitosamente en diversas estrategias pedagógicas como:

Tabla 3.

Estrategias pedagógicas

Ítem	Estrategia pedagógica	Definición
1	Simulaciones Interactivas	Utilizadas para enseñar procesos científicos complejos como fotosíntesis o ciclos biológicos (Orrego, 2024).
2	Plataformas Educativas	Herramientas como Moodle permiten gestionar actividades académicas y fomentar discusiones entre estudiantes (Gestión Educativa, 2023).
3	Recursos Multimedia	Videos educativos y presentaciones animadas captan mejor la atención del alumnado (Wideo, 2025).
4	Aprendizaje Basado en Proyectos con TIC	Los estudiantes utilizan las TIC para investigar, colaborar y crear productos que demuestren su comprensión de un tema (Martí, 2010; Molina-Granja,2022).

5	Gamificación	Se utilizan elementos del diseño de juegos (puntos, niveles, desafíos) en contextos educativos para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes (Werbach,2012).
6	Aulas Virtuales y Videoconferencias	Se utilizan plataformas de videoconferencia para conectar a estudiantes y profesores en tiempo real, permitiendo la enseñanza a distancia o la colaboración en proyectos (CRAI,2024).
7	Sistema de Gestión de Aprendizaje Online (LMS)	Un LMS es una plataforma digital que organiza, gestiona y distribuye contenidos educativos, facilitando la comunicación y el seguimiento del aprendizaje (Watson, 2007).
8	Realidad virtual y realidad aumentada	La RV crea entornos inmersivos simulados, mientras que la RA superpone información digital al mundo real, ambas utilizadas para enriquecer la experiencia educativa y fomentar el aprendizaje activo (Bacca 2014).
9	Aula invertida (flipped classroom)	En el modelo de aula invertida, el contenido teórico se estudia en casa mediante videos o lecturas, y el tiempo de clase se dedica a actividades prácticas y colaborativas (Bergmann, 2012).
10	Aprendizaje cooperativo	Es una estrategia en la que los estudiantes trabajan en grupos pequeños y heterogéneos para alcanzar objetivos comunes, promoviendo la interdependencia positiva y la responsabilidad individual (Johnson,2013)
11	Aprendizaje por descubrimiento	Este enfoque fomenta que el estudiante adquiera conocimientos mediante la exploración activa y la resolución de problemas, guiado por el docente (Bruner, 1961).
12	Aprendizaje servicio	Metodología que combina el aprendizaje de contenidos con la realización de un servicio a la comunidad, promoviendo el compromiso social y ciudadano (Tapia, 2010).
13	Desing thinking	Es una metodología centrada en el diseño de soluciones creativas a problemas reales, a través de un proceso iterativo de empatía, definición, ideación, prototipado y evaluación (Brown,2009).
14	Aprendizaje basado en proyectos (ABP)	El ABP es una metodología en la que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades mediante la elaboración de proyectos que resuelven problemas reales o significativos (Thomas,2000).

Estas aplicaciones no solo mejoran el aprendizaje, sino que también preparan a los estudiantes para un entorno laboral cada vez más digitalizado.

Específicamente en Ciencias Naturales, las TIC son particularmente útiles debido a la naturaleza abstracta y experimental del área, varios estudios han demostrado que su integración mejora significativamente la comprensión y retención de conceptos como sistemas ecológicos o propiedades químicas, y que fomentan habilidades investigativas mediante simulaciones científicas, incrementan la participación activa al permitir experimentos virtuales y facilitan conexiones entre conceptos teóricos y aplicaciones prácticas (Flores, 2024; Orozco, 2024).

3.5. Análisis detallado del instrumento

Ambos grupos son similares en distribución de edad (predomina 11 y 12 años) y género, lo cual permite una comparación válida de los efectos de la intervención TIC, eliminando sesgos por diferencias demográficas. Al consultar sobre si utiliza herramientas

tecnológicas en tus clases de Ciencias Naturales, se obtienen que el 100% del Grupo Experimental responden Sí, y del grupo control únicamente un 32%, por tanto, la integración de TIC es notablemente mayor en el grupo experimental. Según Flores (2024), el acceso y uso frecuente de TIC es el primer paso para generar cambios en la motivación y el aprendizaje, lo cual no ocurre en el grupo control, donde el acceso es mínimo.

Al consultar sobre la frecuencia que utiliza recursos digitales para aprender Ciencias Naturales, se determina que en el grupo experimental un 100% menciona "Algunas veces", en cambio en el grupo control, el 100% mencionó "Nunca", reflejando un uso nulo. El grupo experimental reporta un acceso regular a recursos digitales, condición necesaria para beneficiarse de los aportes de la teoría de la cognición distribuida (Medina, 2024). El grupo control permanece en esquemas tradicionales.

Al investigar sobre si los encuestados consideran que las TIC facilitan su comprensión de los conceptos científicos, un 79% del grupo experimental menciona "Totalmente de acuerdo", y un 21% "De acuerdo". En cambio, el grupo control, un 100% menciona "Totalmente de acuerdo".

Aunque ambos grupos perciben que las TIC son útiles, en el control esta respuesta es paradójica, ya que la mayoría no las utiliza realmente. Esto puede indicar una idealización de la tecnología más que una experiencia real. En el experimental, la opinión se basa en el uso efectivo.

Se indaga sobre el tipo de recursos tecnológicos utilizados con mayor frecuencia en clase, y el grupo experimental en un 100% indican que utiliza "Videos educativos". No se obtiene respuesta del grupo de control.

El video educativo es la herramienta más accesible y efectiva, como lo destaca González (2024) y Garzón-Domínguez (2024). El grupo control, al no utilizar tecnología, carece de preferencia en recursos. Al indagar sobre la motivación para participar en clase cuando se utilizan herramientas tecnológicas, tanto del grupo experimental como del grupo de control se obtiene un 76% que respondió "Sí, mucho más motivado(a)" y un 24% "Algo más motivado(a)".

Ambos grupos reconocen el potencial motivador de la tecnología, pero solo el experimental lo vivencia. Según Collantes-Lucas (2024), la motivación aumenta cuando las TIC se integran efectivamente, como se confirma en el grupo experimental.

Al consultar sobre si las actividades con TIC fomentan el trabajo en equipo y la colaboración, se obtuvo que del grupo experimental un 74% está "Totalmente de acuerdo" y un 26% "De acuerdo"; mientras que del grupo control un 41% está "Totalmente de acuerdo" y un 59% "De acuerdo". La percepción de colaboración es más alta en el experimental, coherente con lo reportado por Garzón-Domínguez (2024), quien señala que el aprendizaje colaborativo se potencia con TIC.

Al investigar sobre si las TIC aumentan el interés por investigar temas fuera del aula, de parte de grupo experimental se obtuvo que un 87% indica que "Sí, mucho interés" y un 13% "Algo de interés". De parte del grupo control, el 100% "Sí, mucho interés".

El control responde idealizada mente, ya que no usa TIC. El experimental muestra una experiencia real de mayor interés, apoyando la idea de Padilla (2024) y reforzada por Cruz (2024) sobre el estímulo del pensamiento investigativo.

Se consulta si los participantes consideran que comprenden mejor los conceptos científicos con apoyo tecnológico, a lo que los dos grupos mencionan que "Sí, mucho mejor". La unanimidad puede indicar una sobrevaloración de la tecnología en el control (sin uso real). El experimental reporta un aprendizaje efectivo, coherente con la literatura (González, 2024).

Se indaga sobre si las TIC te ayudan a relacionar conceptos científicos con situaciones reales, y se obtuvo en un 66% del grupo experimental un "Totalmente de acuerdo" y un 34% "De acuerdo". Del grupo control un 51% "Totalmente de acuerdo" y un 49% "De acuerdo". El grupo experimental se siente más capaz de contextualizar, lo cual es clave en la enseñanza significativa (Flores, 2024).

Al consultar si aprenden más rápido cuando usan herramientas tecnológicas, el 84% del grupo experimental indica que "Sí, mucho más rápido". La percepción de velocidad de aprendizaje es mayor en el experimental, lo que evidencia el potencial de la tecnología para acelerar los procesos cognitivos (Orozco, 2024).

Se indaga sobre si las calificaciones han mejorado al usar herramientas tecnológicas, y un 74% del grupo experimental menciona que "Sí", con mejoras reales y contundentes, mientras que el grupo control no han evidenciado cambios favorables en sus calificaciones.

El Grupo experimental, en un 70% menciona que los docentes están "Moderadamente capacitados" y un 30% "Poco capacitados". Se identifican limitaciones en la formación docente, lo que coincide con Trujillo (2024): la capacitación docente es esencial para una integración efectiva.

Al consultar si los participantes creen en el uso de TIC podría reemplazar completamente las clases tradicionales, el grupo experimental en un 79% menciona que "Sí, solo TIC" y un 21% "Prefiero clases tradicionales". Sin embargo, el grupo control, un 68% menciona "Sí, solo TIC" y un 32% "Complemento ambas metodologías".

El grupo experimental está más abierto al cambio, lo que refleja una mejor adaptación y disposición al paradigma digital, aunque en ambos grupos persiste una valoración del enfoque tradicional como complemento.

A nivel general, las respuestas del grupo control revelan una idealización de las TIC, pero con poca experiencia práctica. El grupo experimental demuestra que el uso real de TIC mejora la motivación, comprensión y rendimiento, en línea con la literatura científica y persisten desafíos en capacitación docente y en la transición hacia modelos pedagógicos plenamente digitales. Dado que el Grupo Experimental tiene mayor acceso y uso de TIC, y muestra mejores resultados en términos de comprensión, motivación y aprendizaje, se sugiere una correlación positiva entre el uso de TIC y el rendimiento académico.

Sin embargo, es importante considerar que esta correlación no implica causalidad directa. Otros factores, como el diseño pedagógico, la capacitación docente y las características individuales de los estudiantes, también pueden influir en los resultados.

A nivel global, los datos respaldan la idea de que el uso de TIC tiene un impacto positivo en el aprendizaje de Ciencias Naturales. El Grupo Experimental, que tuvo acceso y uso frecuente de TIC, muestra un mejor desempeño en términos de comprensión, motivación y participación en comparación con el Grupo de Control, que tuvo acceso y uso limitado de TIC.

Es importante destacar que, si bien los datos sugieren un impacto positivo, también es fundamental considerar los desafíos relacionados con la infraestructura, la capacitación docente y la selección de herramientas adecuadas para garantizar una implementación efectiva de las TIC en el aula.

En relación con el primero objetivo del proyecto: Analizar la efectividad de las TIC en la mejora del aprendizaje de Ciencias Naturales, se puede determinar que los datos recopilados sugieren que las TIC son tecnologías efectivas para mejorar el aprendizaje de Ciencias Naturales, el grupo experimental muestra resultados más positivos en términos de comprensión, motivación y participación en comparación con el Grupo de Control.

En relación con el segundo objetivo del proyecto: Determinar las estrategias más efectivas para la selección y uso de herramientas digitales en la enseñanza de Ciencias Naturales, se obtiene que los videos educativos y las simulaciones interactivas son los recursos tecnológicos más utilizados en el Grupo Experimental, lo que sugiere su efectividad para la enseñanza de Ciencias Naturales. Adicionalmente, se determina una efectividad de las estrategias que fomentan la participación activa y el trabajo colaborativo.

En relación con el objetivo 3: Evaluar el impacto de las TIC en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, se determina que las TIC tienen un impacto positivo en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, mejorando la comprensión, la motivación y la participación. Sin embargo, es importante considerar los desafíos relacionados con la infraestructura y la capacitación docente para maximizar los beneficios de las TIC en el aula. El uso constante de TIC, el interés, y los resultados académicos reflejan un impacto positivo en el grupo experimental.

4. Discusión

Las investigaciones revisadas muestran una tendencia clara hacia la integración de las TIC como herramientas clave para mejorar el aprendizaje en Ciencias Naturales y otras áreas científicas en educación básica. La mayoría de los estudios reportan que las TIC aumentan significativamente la motivación y participación activa de los estudiantes. Esto se debe a que las tecnologías permiten actividades más interactivas, dinámicas y atractivas.

Las herramientas como Moodle o Padlet han demostrado ser eficaces para fomentar el trabajo grupal, promoviendo habilidades colaborativas entre los estudiantes, y las simulaciones interactivas, videos educativos y aplicaciones específicas ayudan a los estudiantes a comprender conceptos abstractos que serían difíciles de abordar con métodos tradicionales, aunque los beneficios son evidentes, varios estudios identifican barreras como falta de acceso a tecnología adecuada o resistencia al cambio por parte del personal docente.

4.1. Análisis de Datos del Cuestionario: Impacto de las TIC en el Aprendizaje de Ciencias Naturales.

El instrumento de recolección de datos se configuró en 4 dimensiones:

Uso de Tics, Motivación, aprendizaje y Desafíos, obteniendo los siguientes resultados:

Uso de TIC

- Grupo Experimental: Todos utilizan herramientas tecnológicas, y las usan con regularidad, principalmente videos educativos.
- Grupo Control: Solo 12 de 37 reportan usar TIC, y 37 indican “nunca” usar recursos digitales. Uso escaso o nulo de herramientas tecnológicas.

Análisis

Hay una marcada diferencia en la integración de TIC. El grupo experimental evidencia un uso constante, significativo y diversificado de TIC.

El grupo experimental, al estar expuesto regularmente a herramientas tecnológicas, desarrolla habilidades y una actitud positiva hacia su uso, lo que se refleja en la percepción de comprensión y preferencia por recursos como los videos. Esta correlación es congruente con la Teoría de la Cognición Distribuida (Medina, 2024), que plantea que el conocimiento no solo reside en el individuo sino también en las herramientas tecnológicas con las que interactúa.

En el grupo control, aunque la mayoría afirma que las TIC facilitarían su comprensión, esta afirmación carece de respaldo experiencial, lo que sugiere una correlación ilusoria o idealizada sin interacción concreta con recursos digitales.

4.2. Motivación y Participación

- Grupo Experimental: el 86% reportan “mucho interés” en investigar fuera del aula. Reporta mayor motivación y colaboración efectiva
- Grupo Control: el 97% afirman interés, pero es la única coincidencia alta, con una percepción positiva, pero sin vivencia real del entorno digital.

Análisis

Ambos grupos reportan motivación al usar TIC, pero en el grupo experimental hay más énfasis en el trabajo colaborativo y el interés por investigar.

La motivación correlaciona directamente con el uso activo de TIC. Según Collantes-Lucas (2024), los estudiantes se sienten más involucrados cuando pueden interactuar con recursos dinámicos. El grupo experimental muestra una relación positiva entre TIC y trabajo colaborativo, validando la afirmación de Garzón-Domínguez (2024) sobre cómo las TIC fomentan el aprendizaje entre pares.

Existe una correlación fuerte en el grupo experimental, la exposición a TIC genera una cadena de reacciones positivas: más motivación → más colaboración → más interés por investigar.

En el grupo control, la correlación es más débil, ya que aunque hay intención positiva, no se manifiestan acciones reales.

4.3. Aprendizaje

- Grupo experimental: Tiene una percepción positiva más robusta sobre el aprendizaje con TIC: más rápida comprensión, mayor relación con la vida real, y mejora en calificaciones.
- Grupo control: idealiza el aprendizaje con TIC, pero sin evidencia empírica.

Análisis:

Los estudiantes del grupo experimental reconocen mejoras concretas gracias al uso continuo de TIC (relación causa-efecto), lo cual es consistente con la Teoría del Aprendizaje Significativo y los estudios de González (2024), que señalan que la visualización y manipulación de contenidos digitales facilita la comprensión y memorización.

En un 70% los estudiantes del grupo experimental reportan mejora en notas, y se vincula el uso de TIC con mejor comprensión, rapidez y resultados académicos, mientras en el grupo control solo se menciona “algo mejor”, y, a pesar de reportar “mejor comprensión” y “aprendizaje más rápido”, esto no se sustenta en prácticas reales. La correlación se debilita porque no hay una causa real (uso efectivo de TIC) que justifique la percepción del efecto (mejoras en el aprendizaje).

4.4. Desafíos

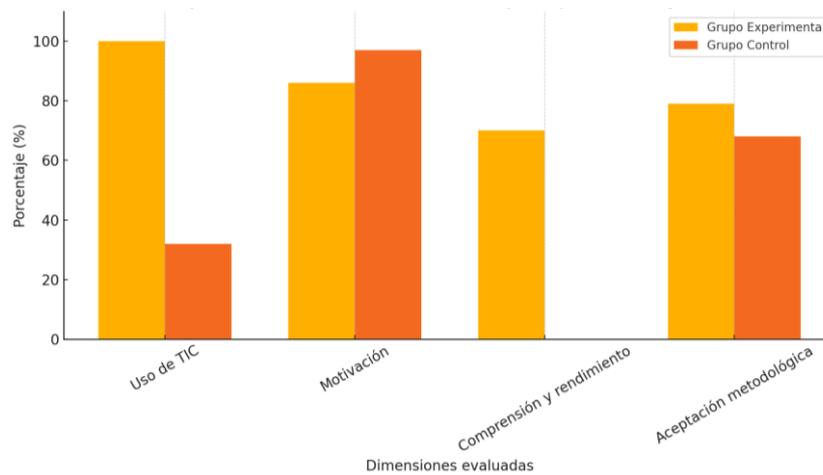
Ambos grupos perciben a los docentes como "moderadamente capacitados" mayoritariamente, es decir, los docentes no están completamente capacitados

En cuanto al reemplazo de clases tradicionales:

- Grupo Experimental: el 78% opinan que preferirían solo TIC, con una mayor apertura a reemplazar clases tradicionales por TIC.
- Grupo Control: el 65% opinan igual, sin embargo, el 35% prefieren una combinación metodológica.

La aceptación del cambio metodológico se relaciona con la experiencia tecnológica directa. El grupo experimental, al estar expuesto a estrategias innovadoras, está más dispuesto a aceptar el reemplazo de métodos tradicionales, respaldando lo propuesto por Trujillo (2024) sobre la evolución pedagógica mediada por TIC.

Figura 1.

Comparativa Grupo Experimental Vs. Grupo Control

De la gráfica se determina que en cuanto a Uso de Tic, se evidencia de una brecha clara en el acceso y uso de tecnologías; en Motivación, aunque ambos grupos reportan alta motivación (86 % y 97 %), en el control se trata de una percepción no basada en experiencia directa, esto determina que el uso real de TIC parece potenciar más efectivamente la motivación genuina; en Comprensión y Rendimiento se tiene un fuerte impacto positivo de las TIC en los logros académicos reales; y en Aceptación Metodológica, se refuerza la apertura al cambio pedagógico.

Se puede argumentar que el grupo experimental, expuesto sistemáticamente al uso de TIC, muestra mejoras significativas en comprensión conceptual, motivación y rendimiento académico frente al grupo de control; que las herramientas más utilizadas y efectivas fueron los videos educativos; que las TIC no solo mejoran el aprendizaje, sino que fomentan habilidades blandas como la colaboración y el interés investigativo.

Adicionalmente, se determina que ambos grupos coinciden en la necesidad de capacitar más a los docentes, lo que señala un área crítica para reforzar en futuras intervenciones, y que existe una predisposición positiva a reemplazar o complementar las clases tradicionales con TIC, especialmente en el grupo experimental, lo que refleja un cambio de paradigma educativo.

Finalmente, la tendencia apunta hacia una mayor adopción e integración de las TIC en la enseñanza de Ciencias Naturales, con un enfoque en la personalización del aprendizaje con una adaptación de recursos tecnológicos a diferentes estilos y necesidades educativas; con un uso estratégico de herramientas específicas al fin de incorporar plataformas digitales, aplicaciones móviles y simulaciones interactivas; con una formación docente continua para superar barreras técnicas y pedagógicas; y, con el fomento del aprendizaje autónomo que permitan a los estudiantes explorar temas por su cuenta.

Así entonces, las investigaciones sugieren que las TIC no solo son herramientas complementarias sino esenciales para transformar el aprendizaje hacia modelos más dinámicos e inclusivos.

5. Conclusiones

El uso de TIC en la educación básica representa una oportunidad invaluable para transformar el aprendizaje tradicional hacia un modelo más dinámico e inclusivo. Aunque existen desafíos significativos relacionados con infraestructura y capacitación docente, los beneficios superan ampliamente estas limitaciones cuando se implementan correctamente.

La investigación sobre su impacto específico en áreas como Ciencias Naturales continúa siendo relevante para optimizar estrategias pedagógicas y garantizar que las tecnologías sean utilizadas como aliadas poderosas en el proceso educativo.

El uso de TIC en la enseñanza de Ciencias Naturales mejora significativamente la comprensión conceptual de los estudiantes, lo que respalda su efectividad como herramientas didácticas frente a métodos tradicionales. Las herramientas tecnológicas más eficaces, como videos educativos y simulaciones interactivas, promueven el aprendizaje significativo, estimulan la curiosidad científica y potencian el pensamiento crítico.

Se evidencia una correlación positiva entre el uso constante de TIC y una mayor motivación estudiantil, participación activa en clase y disposición hacia el aprendizaje autónomo y colaborativo. Persisten barreras estructurales y formativas, especialmente la limitada capacitación docente y la infraestructura tecnológica deficiente, que condicionan la implementación eficaz de las TIC.

La investigación sugiere que el éxito en la integración de TIC requiere un enfoque integral que combine recursos tecnológicos, metodologías activas y fortalecimiento de competencias digitales del profesorado.

Referencias Bibliográficas

- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., y Kinshuk. (2014). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology and Society*, 17(4), 133–149.
- Barzallo, J. D. (2024). Educación STEM: Preparando Estudiantes para la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Know Press.
- Bergmann, J., y Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. International Society for Technology in Education.
- Brown, T. (2009). Change by design: How design thinking creates new alternatives for business and society. Harvard Business Press.
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21–32.
- Carvantes, A. (2011). Sistemas Inteligentes aplicados a la Educación, Diseño cognitivo. España: UPM.

- Collantes-Lucas, M. R.-J.-C. (2024). Estrategia Didáctica para la Enseñanza de Matemáticas en Educación Inicial II: Integración de Wordwall. MQRInvestigar, 8(3), 5340-5362.
- CRAI Biblioteca UAO. (2024). Conviértete en un experto en normas de presentación de trabajos escritos [Moodle]. <https://campus.uaovirtual.edu.co/login/index.php>
- Cruz, H. (2024). Diseño de una Estrategia Educomunicativa, Mediada por las TIC. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD de Colombia.
- Duan, J. (2024). Impacto de la tecnología digital en el aprendizaje del español en estudiantes chinos de secundaria: evaluación y aplicación de recursos educativos en línea. España: UPV.
- Flores, Á. M. (2024). Uso de Padlet en la motivación y el aprendizaje colaborativo en Ciencias Naturales: Un estudio descriptivo en educación básica superior. Arandu UTIC, 11(2), 1878-1899.
- Garzón-Domínguez, C., Sánchez-Castro, R., y Rodríguez-Castro, M. (2024). Utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para promover la colaboración y el aprendizaje grupal: Una investigación aplicada en educación básica superior. MQRInvestigar, 8(3), 453-471.
- Gestión Educativa. (2023, julio 26). Beneficios de usar Moodle con un software de gestión académica. <https://gestioneducativa.net/beneficios-de-usar-moodle-con-un-software-de-gestion-academica/>
- González Farfán, D., y Pinilla Castro, R. (2024). Influencia de las TIC en la resolución de problemas de suma y resta en estudiantes de grado primero de la IED República de Corea, durante el año escolar 2024. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD de Colombia. Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/64849>
- Gutiérrez Jácome, N. K. (2024). Impacto de las Tics en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Universidad Estatal Península Santa Elena.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6a ed.). España: McGraw Hill España.
- Huanacuni Yucra, J. C. (2024). Competencias digitales y estrategias didácticas para la enseñanza de metodología de la investigación en docentes universitarios de Tacna, 2023.
- Hurtado, J. A. B. (2024). Estrategias metodológicas para el uso de herramientas TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales en los estudiantes de Educación Básica. SATHIRI, 19(2), 88-103.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., y Holubec, E. J. (2013). Cooperation in the classroom (9th ed.). Interaction Book Company.

- Lima, J., Rivera, D. , Granja, F., Yáñez, R., y Encalada, W. L. (2021). Estilos de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería en tecnologías de la información de la Epoch sede Orellana. *Dominio de las Ciencias*, 7(4), 56.
- Lozada-Yáñez, R., La-Serna-Palomino, N., y Molina-Granja, F. (2019). Augmented Reality and MS-Kinect in the Learning of Basic Mathematics: KARMLS Case. *International Education Studies*, 12(9), 54-69.
- Lunavictoria, J. K. M., Chávez, W. G. Y., Granja, F. M., y Mosquera, J. M. O. (2024). Impact of artificial intelligence technologies on inclusive education: a study in students aged 15 to 18. *Encuentros: Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico*, (21), 116-125.
- Martí, J. A., Heydrich, M., Rojas, M., y Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente.
- Medina, C. (2024). Alfabetización digital y competencias digitales en docentes de una institución educativa [Tesis doctoral]. Universidad César Vallejo.
- Montoya, J. (2024). Percepciones y Actitudes hacia la Integración de la Inteligencia Artificial en la Enseñanza de las Ciencias Sociales en la Universidad Tecnológica del Chocó. *Technology Rain Journal*, 3(2), e41-e52.
- Molina-Granja, F., Barba-Maggi, L., Molina-Valdiviezo, L., y Bustamante-Granda, W. (2022). Demand and employability study of the data science engineering career in Ecuador. In *2022 17th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1-5). IEEE.
- Narváez-Pinango, M., Rodríguez-Torres, P., y Sánchez-Pérez, T. (2024). El impacto de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de matemáticas: Una revisión sistemática. *Revista Ecos De La Academia*, 10(19), 983-1005.
- Orozco Rada, Y. (2024). La motivación como factor esencial en la enseñanza-aprendizaje de ciencias naturales: Un estudio sobre prácticas docentes innovadoras [Tesis doctoral]. Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Orrego Riofrio, M. C., Aimacaña Pinduisaca, C. J., y Urquizo Cruz, E. P. (2024). Simuladores virtuales en el proceso de aprendizaje de las ciencias experimentales. *Dominio de las Ciencias*, 10(3), 40–56. <https://doi.org/10.23857/dc.v10i3.3916>
- Padilla Cruz, R., y Valencia Arana, A. F. (2024). Incidencia de un programa de ajedrez en los tipos de pensamiento matemático en un grupo de estudiantes de básica primaria (grado 4) del Liceo Infantil Aprende Jugando con Amor en el municipio de Andalucía–Valle del Cauca en el ciclo escolar 2024 (Bachelor's thesis, Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte).
- Santillán-Lima, J. C., Rocha-Jacome, C., Guerrero-Morejón, K., Llanga-Vargas, A., Vásconez-Barrera, F., y Molina-Granja, F. (2017). El Impacto De Los Servicios De Telecomunicaciones y Las Tics En Las Necesidades De La Educación Superior. In

IV Congreso Internacional de Ciencia Tecnología Innovación y Emprendimiento CITE.

Santillán-Lima, G. P., Caichug-Rivera, D. M., Santillán-Lima, J. C., Molina-Granja, F., y Lara-Basantes, C. (2024). Enseñanza de la química orgánica mediada por las TIC. *Revista Universidad y Sociedad*, 16(3), 150-156.

Tapia, M. N. (2010). *Aprendizaje y servicio solidario: Guía para docentes*. Editorial CLAYSS.

Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. The Autodesk Foundation.

Trujillo Flórez, L. M. (2024). Análisis de la transformación de las prácticas docentes con la elaboración de dispositivos didácticos digitales en ambientes virtuales de aprendizaje (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).

Villalobos Arce, O. B. (2025) *Perspectivas de uso de las TIC como herramientas de aprendizaje autónomo de los estudiantes de interpretación de UPC*.

Watson, W. R., y Watson, S. L. (2007). An argument for clarity: What are learning management systems, what are they not, and what should they become? *TechTrends*, 51(2), 28–34. <https://doi.org/10.1007/s11528-007-0023-y>

Werbach, K., y Hunter, D. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.

Wideo (2025). La forma más simple de crear videos educativos en línea. <https://wideo.co/es/crea-videos-educativos/>

CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.