

**LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y
Humanidades, Asunción, Paraguay**

ISSN en línea: 2789-3855, 2026

Estrategias Didácticas impulsadas por TIC para el Aprendizaje Significativo de Ciencias Naturales en octavo Año

ICT-driven teaching strategies for meaningful learning of natural
sciences in eighth grade

Pamela Estefanía Páez Salas

pepaez@pucesa.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-8613-6982>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

- Sede Ambato

Ambato - Ecuador

Teresa Milena Freire Aillón

tfreire@pucesa.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2324-6495>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

- Sede Ambato

Ambato - Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v7i1.5488>


Redilat
Red de Investigadores
Latinoamericanos



Revista Latinoamericana de
Ciencias Sociales y Humanidades

Artículo recibido: 04 de noviembre de 2025.

Aceptado para publicación: 12 de marzo de 2026.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

VOLUMEN VII

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v7i1.5488>

Estrategias Didácticas impulsadas por TIC para el Aprendizaje Significativo de Ciencias Naturales en octavo Año

ICT-driven teaching strategies for meaningful learning of natural sciences in eighth grade

Pamela Estefanía Páez Salas¹

pepaez@pucesa.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-8613-6982>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Ambato

Ambato – Ecuador

Teresa Milena Freire Aillón

tfreire@pucesa.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2324-6495>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Ambato

Ambato – Ecuador

Artículo recibido: 04 de noviembre de 2025. Aceptado para publicación: 12 de marzo de 2026.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

Las estrategias didácticas impulsadas por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), transforman el proceso de aprendizaje a través de herramientas digitales, en este sentido, la investigación evalúa el impacto de las estrategias didácticas impulsadas por TIC en el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales en estudiantes de Octavo año. Se llevó a cabo mediante un enfoque mixto, con un diseño cuasi – experimental que incluyó a un grupo de control y un grupo experimental con la aplicación de instrumentos bajo el enfoque de pretest y postest. Para el desarrollo del estudio la muestra estuvo conformada por 60 estudiantes de básica superior y 3 docentes que imparten la asignatura. La recolección de datos se desarrolló mediante la técnica de la encuesta, con base a cuestionarios enfocados en determinar el grado de uso y percepción de las TIC, así como el nivel de aprendizaje significativo alcanzado. Como estrategia didáctica se implementó una propuesta basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos, que integra recursos digitales y aprendizaje activo para el estudio del Ecosistema del manglar. Los resultados demostraron una alta aceptación por parte de los docentes y estudiantes hacia el uso de las TIC y diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento del grupo experimental en contraste al grupo control, lo que evidencia, que las estrategias didácticas impulsadas por TIC benefician el aprendizaje significativo en los estudiantes

Palabras clave: estrategia didáctica, aprendizaje significativo, TIC, aprendizaje basado en proyectos

Abstract

Teaching strategies driven by Information and Communication Technologies (ICT) transform the learning process through digital tools. In this sense, the research evaluates the impact of ICT-driven

¹ Autora de correspondencia.

teaching strategies on meaningful learning in Natural Sciences among eighth-grade students. It was carried out using a mixed approach, with a quasi-experimental design that included a control group and an experimental group with the application of instruments under the pretest and posttest approach. For the development of the study, the sample consisted of 60 upper secondary school students and three teachers who teach the subject. Data collection was carried out using a survey technique, based on questionnaires focused on determining the degree of use and perception of ICT, as well as the level of meaningful learning achieved. As a teaching strategy, a proposal based on Project-Based Learning was implemented, integrating digital resources and active learning for the study of the mangrove ecosystem. The results showed high acceptance by teachers and students of the use of ICT and statistically significant differences in the performance of the experimental group in contrast to the control group, which shows that ICT-driven teaching strategies benefit meaningful learning in students.

Keywords: teaching strategy, meaningful learning, ICT, project-based learning

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Páez Salas, P. E., & Freire Aillón, T. M. (2026). Estrategias Didácticas impulsadas por TIC para el Aprendizaje Significativo de Ciencias Naturales en octavo Año. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 7 (1), 2956 – 2980. <https://doi.org/10.56712/latam.v7i1.5488>

INTRODUCCIÓN

El entorno educativo evoluciona con el paso del tiempo; por tal razón, es importante investigar estrategias didácticas que se ajusten a las necesidades específicas de cada estudiante. Las estrategias didácticas, comprendidas como procedimientos que utilizan los docentes para buscar adaptaciones que promuevan y logren un aprendizaje significativo en los estudiantes, se vinculan directamente con la eficiencia del proceso de enseñanza, la selección de acciones y actividades didácticas en las clases (Fernández et al. 2022).

Dentro del diseño de las estrategias, De Jesús (2024), expone que éstas deben diseñarse para motivar a los estudiantes a explorar, interpretar y generar conocimiento de forma dinámica, para que dichas estrategias logren su propósito es pertinente que se actualicen frecuentemente, conforme a los requerimientos y demandas de los estudiantes. Además, según Ponce & Arroyo (2022), una estrategia didáctica ayuda al docente a llevar la clase de manera organizada y programada, y su aplicación se torna eficaz debido que facilita la implementación de los contenidos curriculares. En síntesis, las estrategias didácticas son un eje fundamental para dar respuesta a las necesidades del sistema educativo en la actualidad, gracias a su implantación y diseño, facilitan a los docentes llevar el proceso de enseñanza de forma ordenada, adaptable y enfocada al aprendizaje significativo. De este modo, la correcta aplicación de estrategias didácticas no solo se enfoca en optimizar la práctica del docente, sino que impulsa a la construcción activa del conocimiento de los estudiantes.

Al abordar las estrategias didácticas, De Jesús (2024), hace referencia a dos tipos fundamentales, estrategias de enseñanza, que se caracterizan por ser métodos que implementan los docentes para beneficiar el aprendizaje de los estudiantes, lo que lleva conectar de manera significativa a los estudiantes como individuos que aprenden. Por otra parte, están las estrategias de aprendizaje, que se entienden como los procesos mentales que emplea el estudiante para comprender y procesar los contenidos.

Las estrategias de aprendizaje (EA), son descritas por Campos-Gómez et al. (2021), como una secuencia compuesta por procedimientos que el estudiante opta para el almacenamiento, adquisición y uso de información. Esta secuencia se crea mediante el uso consciente de procesos cognitivos por parte del estudiante. Asimismo, para Camizán et al. (2021), la aplicación de estas estrategias logra fomentar en los estudiantes la capacidad de aprender de manera autónoma, lo que da paso al desarrollo de las habilidades cognitivas y metacognitivas. Es fundamental señalar que las EA hacen referencia a la toma de decisiones, en vista que el estudiante escoge y activa los conocimientos que requiere para dar respuesta a sus propias necesidades educativas. En este contexto, se identifican diversos tipos de estrategias de aprendizaje, entre las que se destacan: estrategias de ensayo, caracterizadas por promover la repetición de contenidos de forma hablada o escrita; estrategia de elaboración, crea uniones entre lo nuevo y lo familiar, ejemplo: resúmenes, toma de notas libres, etc.; y, estrategias de organización, es un modo en el cual se agrupa la información, de tal forma que sea sencilla para su estudio y comprensión, ejemplo: resumir textos, subrayado, esquemas, entre otros (Camizán et al., 2021).

Por otra parte, las estrategias de enseñanza son técnicas que emplea el docente de forma planificada, adaptable y crítica para favorecer el aprendizaje significativo del estudiante. Estas estrategias buscan garantizar un entorno de enseñanza óptimo, y así lograr incrementar las destrezas de cada estudiante (Hurtado-Palomino et al., 2021). En síntesis, estas estrategias ayudan al docente a guiar a los estudiantes a fortalecer su proceso de enseñanza y obtener mayor satisfacción por parte de los estudiantes. Dentro de la clasificación de las estrategias de enseñanza, Casimiro et al. (2025) destaca tres tipos: 1) las estrategias preinstruccionales (inicio), que logran preparar al estudiante, por medio de la activación de los saberes previos, con la finalidad de vincularlos con la nueva información recibida y alcanzar la construcción de un aprendizaje significativo; entre ellas se encuentran organizadores

previos, preguntas exploratorias, lluvia de ideas, etc. 2) las estrategias coinstruccionales (durante) refuerzan los contenidos curriculares mientras se ejecuta el proceso de enseñanza, dentro de éstas se incluye, por ejemplo, la implementación de las TIC para promover una comprensión efectiva por parte del estudiante (Finol, 2024); y 3) las estrategias Posinstruccionales (término), permiten al estudiante consolidar, integrar y evaluar el contenido adquirido; un ejemplo es la aplicación de mapas conceptuales.

La aplicación de TIC como estrategia de enseñanza coinstruccionales ayudan a promover una relación dinámica e interactiva entre los estudiantes, lo que transforma el proceso de aprendizaje en una experiencia entretenida y participativa en el aula (Mora-Rosales et al., 2025). Para Puicaño (2024), los niveles de comprensión, tanto de los niños como de los jóvenes, se ven agilizados por la aplicación e integración de las TIC, lo cual dinamiza el aprendizaje significativo mediante actividades respaldadas en estas, lo que causa motivación en los estudiantes y los provoca a producir su saber propio. Mainato & Rodríguez (2024) sostienen que la aplicación de estrategias didácticas impulsadas por TIC es esencial, debido a que logran concentrar la atención y motivación de los estudiantes; por esta razón mencionan que dentro del ámbito educativo es elemental desarrollar competencias digitales y lograr estimulación de los estudiantes. En la misma línea de investigación, Torres & Cuéllar (2024), mencionan que las TIC como estrategia didáctica logran incentivar en los estudiantes la búsqueda de conocimiento, el pensamiento crítico, instrucción de valores, el trabajo colaborativo y el desarrollo de la creatividad, lo cual logra contribuir a la formación integral de cada individuo. Aveiga-Delgado (2022), concluye que es indispensable que en el currículo vigente se incluyan las TIC como estrategias didácticas de respaldo al trabajo docente en las diversas asignaturas, las mismas que motiven a dejar progresivamente la educación tradicional, sin extraviar la formación del conocimiento efectuado por el estudiante.

De esta forma, se logra demostrar que el uso de las TIC va más allá de representar una herramienta tecnológica en el ámbito educativo, sino que también es un recurso, el cual logra promover que los estudiantes comprendan, se motiven y desarrollen competencias cognitivas dentro del aprendizaje. Por lo tanto, esta perspectiva ayuda a crear una relación directa con el aprendizaje significativo, debido a que, al implementar de manera adecuada las TIC, incentiva el constructivismo conjunto con la incorporación de los aprendizajes adquiridos de manera previa, lo cual permite potenciar los procesos de enseñanza.

El aprendizaje significativo, según diversos autores, establecen que es la conexión que se produce entre los aprendizajes y experiencias ya adquiridas previamente y los saberes nuevos obtenidos (Ausubel, 1980). Es decir, existe aprendizaje significativo cuando los estudiantes consiguen relacionar las bases conceptuales ya existentes con los nuevos conocimientos (Matos et al., 2025).

Algunos autores como Matos et al. (2025), señalan que, para que exista aprendizaje significativo deben llevarse a cabo dos condiciones relevantes, la primera se plantea la importancia de las herramientas aplicadas; estas herramientas deben ajustarse a la organización mental propia de cada estudiante, conforme los conocimientos adquiridos, habilidades y maneras de discernir la información. Y la segunda, hace referencia a que el estudiante debe tener motivación por aprender, razón por la cual mostrará compromiso con el desarrollo del aprendizaje. Cuando por parte del estudiante se evidencia mayor interés por un tema, es indicativo de que está interesado por aprender.

Con el fin de lograr un aprendizaje significativo efectivo, es fundamental poner en práctica los siguientes principios: tener en cuenta los conocimientos previos del estudiante; brindar estrategias de aprendizaje donde se logre captar el interés por parte del estudiante; la creación de un clima lleno de armonía donde el estudiante establezca una relación de confianza con el docente; actividades que faciliten al estudiante intercambiar sus ideas, debatir y brindar una opinión; ejemplos para que el estudiante pueda relacionar lo aprendido con la realidad, de esta manera se logra un aprendizaje más

exitoso; el docente debe guiar en el proceso cognitivo del aprendizaje (Baque-Reyes & Portilla-Faican, 2021).

Desde esta misma perspectiva, el aprendizaje significativo, permite que el estudiante desarrolle mediante una participación más intelectual y variada, construir un significado por medio de patrones y asociación de conceptos, en el cual logra desarrollar el pensamiento crítico, el pensamiento creativo, la resolución de problemas y las habilidades metacognitivas (Vásquez & Reynoso, 2025).

Asimismo, Vásquez et al. (2023), plantea que el aprendizaje significativo convierte los procesos de enseñanza y aprendizaje en un entorno innovador, en el cual los estudiantes no produzcan conocimientos redundantes, tediosos, secuenciales y tradicionales, sino más bien creativos, autónomos y competitivos, en donde tenga relevancia la retroalimentación y la construcción de nuevos aprendizajes, hecho que logra generar estudiantes críticos y reflexivos.

De igual manera, puede sostenerse que el aprendizaje significativo, es integrador de distintos dominios propios del ser humano, dentro de los cuales logran formar habilidades, destrezas y capacidades que permitan actuar de manera autónoma. Esta dinámica impulsa el desarrollo personal como ser pensante, sintiente, actuante y crítico, mediante una participación reflexiva y autónoma frente a determinadas situaciones. Por esta razón desde un punto de vista práctico se contempla que el aprendizaje significativo logra integrar cinco dominios: el pensante, el actuante, el sintiente, el consciente y el contextual (Flores-Espejo, 2018).

En diversos países a nivel mundial surge el interés por mejorar el nivel de educación en sus poblaciones. Sin embargo, A. Cedeño et al. (2024) señala investigaciones realizadas por dependencias internacionales educativas, donde expone que existe un bajo rendimiento y poca motivación en los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales.

Es por ello que las Ciencias Naturales se caracterizan por ser una asignatura que forma parte del currículo nacional y que tiene como principal objetivo la enseñanza de todo lo que nos rodea en la naturaleza. Por tal motivo, se le reconoce a esta asignatura de alta exigencia y elemental en la formación de los estudiantes; asimismo, si se realiza la implementación de estrategias activas adecuadas en el proceso de enseñanza, las mismas que ayudarán a promover el pensamiento crítico y creativo. Por tal razón, para promover el aprendizaje significativo en las temáticas de la asignatura de las Ciencias Naturales, requieren la aplicación de estrategias activas que logren una adecuada implementación de los conocimientos dentro del aula (A. Cedeño et al., 2024), quienes también señala que la aplicación de estrategias de enseñanza didácticas constituye una opción fundamental y favorecedora para la mejora de los procesos de aprendizaje en la asignatura Ciencias Naturales.

Dentro de las estrategias de enseñanza activa destaca el Aprendizaje Basado en Problemas, el Aprendizaje Colaborativo, los simuladores, el trabajo en laboratorio con fines en la investigación científica, la aplicación de estudios de casos, y el Aprendizaje Basado en Proyectos (S. Cedeño et al., 2024). El uso de estas metodologías logra fomentar en los estudiantes competencias para la formación en el ámbito científico, como la capacidad de formular hipótesis, interpretar datos, argumentar con base a evidencias y la colaboración grupal. Cabe agregar que, al utilizar estas estrategias, crean una actitud positiva hacia la asignatura de ciencias (Checa et al., 2025). Por tal motivo, la incorporación de estrategias de enseñanza expresa un eje central para innovar el aprendizaje de Ciencias Naturales, ya que estas estrategias no sólo impulsan el desarrollo educativo, sino que facilitan al estudiante apropiarse del conocimiento desde un punto de vista reflexivo y participativo.

De esta manera, la investigación se enfoca en Aplicar Estrategias Didácticas impulsadas por TIC para el Aprendizaje Significativo de Ciencias Naturales en octavo EGB de la Unidad Educativa de Fuerzas Armadas "Colegio Militar No. 6 Combatientes de Tapi", para lo cual, es necesario, fundamentar desde

el punto de vista teórico el aprendizaje significativo y las estrategias didácticas basadas en TIC, cuál es el grado de empleo y percepción de las TIC en las clases tanto de los estudiantes como de los docentes, desarrollar estrategias didácticas impulsadas por TIC para ciencias naturales y analizar cómo las estrategias didácticas impulsadas por TIC contribuyen en el aprendizaje significativo de Ciencias Naturales.

Además, busca contribuir con una perspectiva clara sobre la incidencia de estrategias didácticas en el desarrollo del aprendizaje significativo, lo que evidencia su capacidad para consolidar el pensamiento crítico y promover una participación activa por parte del estudiante. Por lo consiguiente, es importante reconocer que la implementación de estrategias didácticas impulsadas por TIC representa una herramienta esencial para potenciar los procesos de aprendizaje en Ciencias Naturales.

METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló mediante un estudio de tipo mixto, el cual integra enfoques, cualitativos como cuantitativos. Se utilizó un diseño cuasi – experimental, debido a que se analizó el impacto de las estrategias didácticas impulsadas por las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) en los estudiantes de 8vo Educación General Básica (EGB), cuyos grupos de estudio no se han asignado de forma aleatoria.

Asimismo, el desarrollo de la investigación adoptó un proceso inductivo (explorar – describir) con la finalidad de caracterizar la realidad de los estudiantes de octavo EGB con relación a la implementación de las estrategias impulsadas por TIC, de la misma manera analizó los resultados obtenidos por los estudiantes al implementar estrategias didácticas dentro de su formación educativa.

La aplicación de enfoques cualitativos y cuantitativos resulta esencial, ya que permitió analizar las experiencias y percepciones alcanzadas por los estudiantes tras aplicar estrategias didácticas impulsadas por TIC. De igual manera permitió estimar y determinar el efecto de aplicar las estrategias didácticas mediante los recursos tecnológicos en el proceso educativo, mediante la recolección de datos numéricos lo que facilitó obtener una visión global de los resultados en la investigación.

La investigación se llevó a cabo con estudiantes de octavo año EGB de la Unidad Educativa de Fuerzas Armadas Colegio Militar N°6 “Combatientes de Tapi”, ubicada en la ciudad de Riobamba, distribuidos en 5 paralelos de la siguiente manera:

Tabla 1

Distribución de estudiantes y docentes por paralelo de Octavo EGB

Paralelo	Número de estudiantes	Número de docentes
A	29	
B	30	
C	31	
D	30	
E	29	
Total	149	3

Fuente: Datos institucionales (2026)

Debido a la cantidad total de estudiantes se realizó el cálculo de la muestra, con la finalidad de obtener un grupo representativo de la población. Como resultado, se definió una muestra de 56,95 estudiantes, y debido a la distribución de los paralelos se trabajó con un total de 60; para el cálculo de la muestra se trabajó con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

A partir de dichos resultados, se seleccionaron dos paralelos, Octavo C y Octavo E, que en conjunto alcanzan el total de la muestra definida.

En cuanto a los docentes, se trabajó con el total especificado.

Para la investigación es necesario diagnosticar el grado de empleo y percepción de las TIC en las clases tanto de los estudiantes como de los docentes; para la recolección de datos de los docentes se empleó la técnica de la encuesta, con base el cuestionario que evalúa el uso de la tecnología para el aprendizaje y adquisición de conocimientos, diseñado por Semanate-Semanate & Robayo-Jácome (2021) para evaluar el uso de TIC, con una adaptación para el área de Ciencias Naturales. El cuestionario se encuentra estructurado con una escala de Likert (acuerdo), y se aplicó a 3 docentes mediante la herramienta de Google Forms, dicho instrumento cuenta con un grado de confianza del 99% y Alfa de Cronbach al 0,945%.

Para medir el uso y percepción de las TIC en los estudiantes se aplicó como técnica la encuesta y como instrumento el cuestionario para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición de conocimiento dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje, diseñado y validado por Mejía-Madrid et al. (2017), el cual presenta un nivel de confiabilidad del 99%, dicho instrumento se aplicó a los 60 estudiantes que pertenecen a los dos paralelos seleccionados para la investigación mediante la herramienta Google Forms. El cuestionario incluye preguntas cerradas con tres tipos de opción (sí/ no/ no lo sé o bien nunca/ a veces/ siempre), así como otras con escala de Likert (acuerdo), la cual ayuda a medir actitudes y el nivel de conformidad de los encuestados ante cualquier afirmación que sea propuesta; además, para recabar opiniones cualitativas de los estudiantes el instrumento cuenta con preguntas abiertas (Mejía-Madrid et al., 2017).

Por otra parte, para medir el aprendizaje significativo de ciencias naturales en los estudiantes, se aplicó el cuestionario para medir el aprendizaje significativo de la botánica en estudiantes diseñado por Matos et al. (2025), el cual presenta una adaptación para el área de Ciencias Naturales.

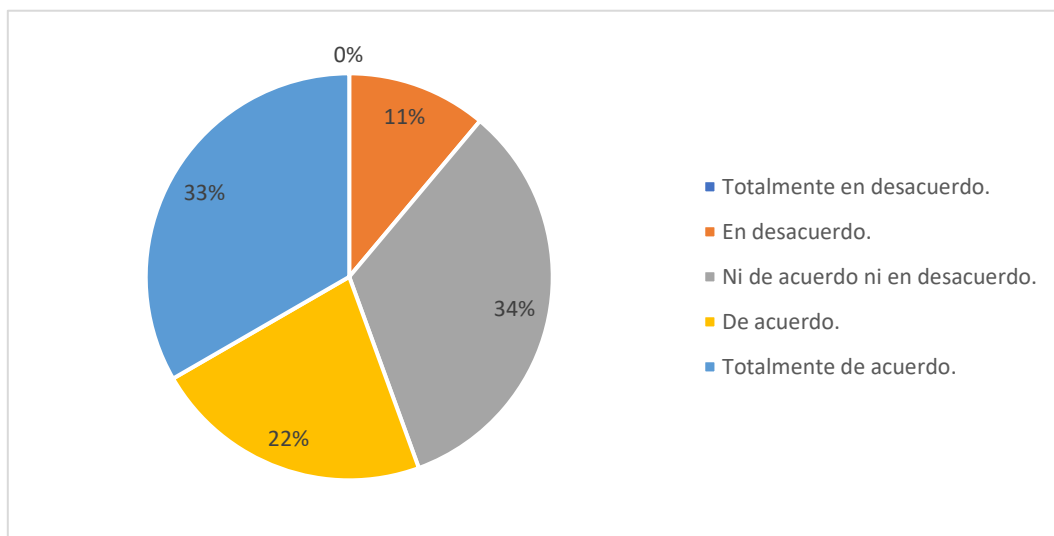
Dicho cuestionario fue validado por 12 expertos, en donde demuestran que el instrumento tiene una confiabilidad global de 0.942, la misma que evidencia una alta confiabilidad. El cuestionario consta de tres dimensiones, la primera, “Saberes previos” el cual agrupa 8 ítems; la segunda, “Asimilación” que incluye 9 ítems y la tercera dimensión asociada a “Adquisición”, contemplada por 7 ítems, cada uno de ellos se encuentran estructurados por una escala de Likert (frecuencia).

RESULTADOS

El análisis de resultados por dimensiones muestra en los docentes una percepción positiva acerca de la implementación de herramientas TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales. De manera general, los docentes expresan un elevado nivel de aceptación hacia la integración de tecnologías como ayuda pedagógica.

Gráfico 1

Dimensión 1: Aprender con la ayuda de herramientas tecnológicas

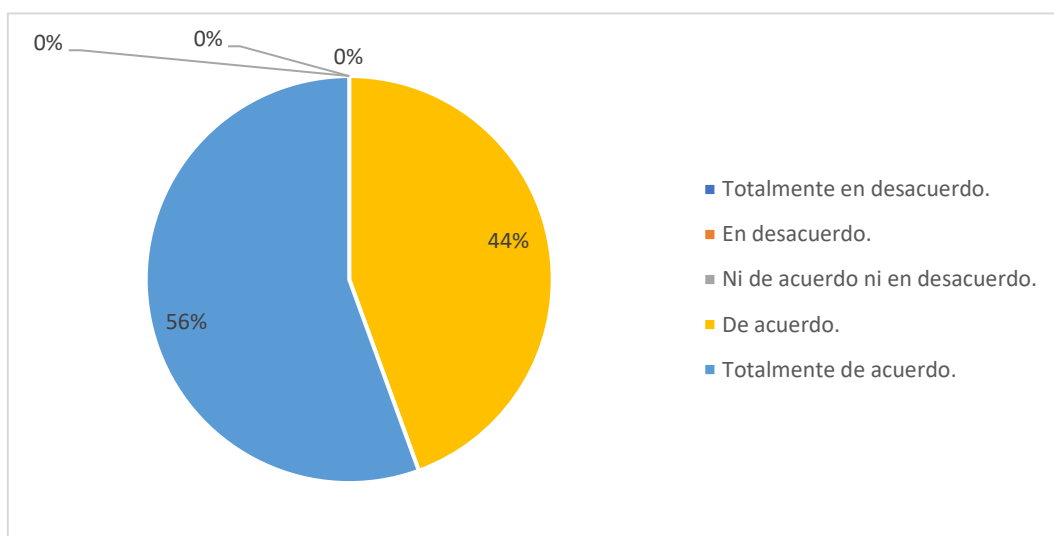


Fuente: Resultados del cuestionario de uso de TIC a docentes.

El gráfico 1 muestra los resultados obtenidos en la dimensión 1 Aprender con la ayuda de herramientas tecnológicas, en la cual los resultados evidencian una actitud favorable. En conjunto el, 55,56% expresan una valoración positiva sobre la implementación de herramientas TIC como apoyo en el aprendizaje (33,33% "Totalmente de acuerdo" y 22,22% "De acuerdo"), sin embargo, existe un porcentaje notable de neutralidad con el 33,33% "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", y un 11,11% en "Desacuerdo". Esto indica que, a pesar de existir la mayoría de docentes que identifican las ventajas del uso de tecnologías, aún existen percepciones intermedias con relación a su impacto directo en el aprendizaje.

Gráfico 2

Dimensión 2: Estrategias tecnológicas para la enseñanza con herramientas TIC

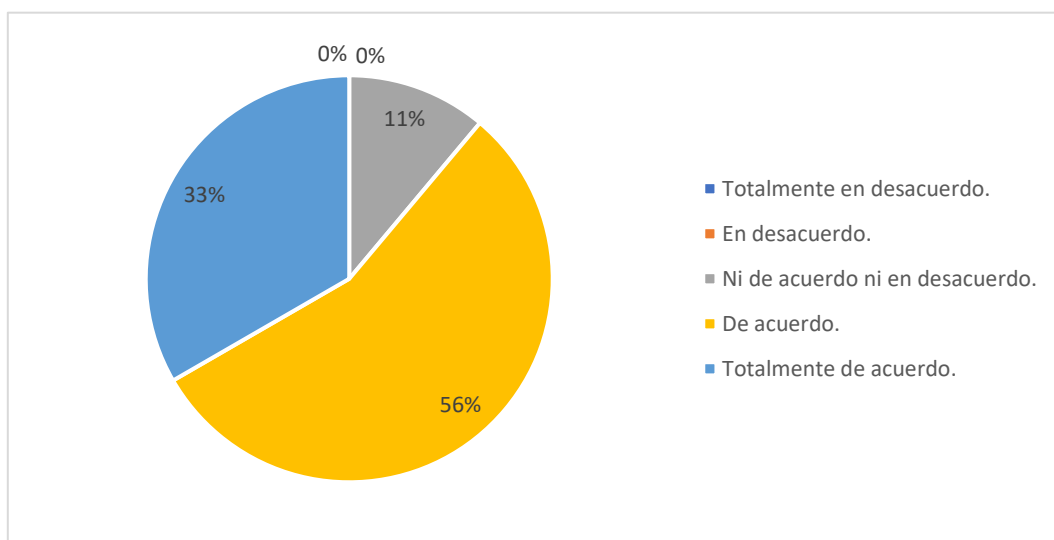


Fuente: Resultados del cuestionario de uso de TIC a docentes

El gráfico 2 muestra los resultados obtenidos en la dimensión 2 Estrategias tecnológicas para la enseñanza con herramientas TIC, en la cual los resultados evidencian que el 100% de los docentes se ubican en niveles positivos: 55,56% "Totalmente de acuerdo" y el 44,44% "De acuerdo". El análisis demuestra que los docentes identifican a las herramientas tecnológicas como recursos estratégicos para elaborar metodologías de enseñanza, participación estudiantil y planificación didáctica.

Gráfico 3

Dimensión 3: Comprensión de contenidos y procesos científicos

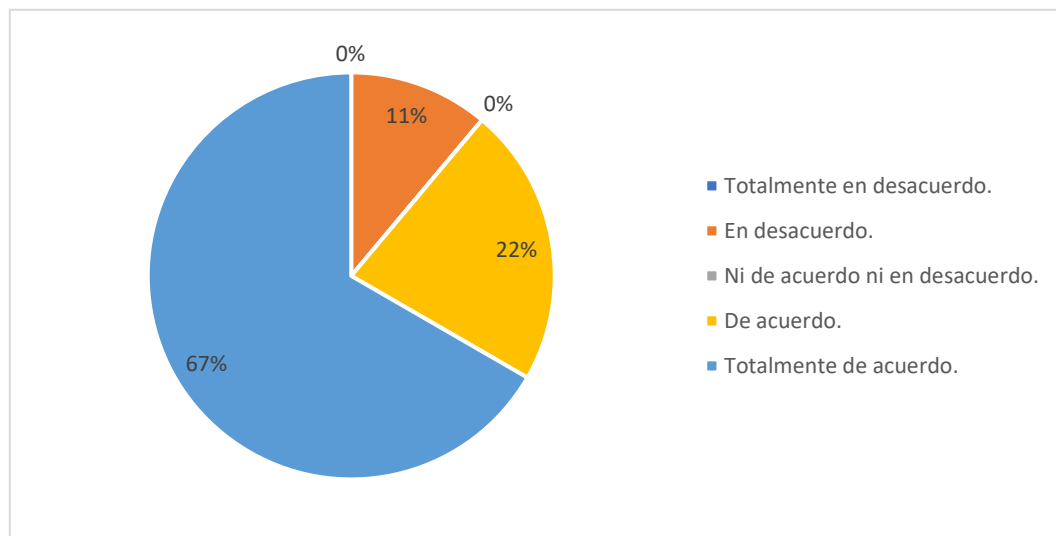


Fuente: Resultados del cuestionario de uso de TIC a docentes

El gráfico 3 muestra los resultados obtenidos en la dimensión 3 Comprensión de contenidos y procesos científicos, en la cual los resultados reflejan una alta aceptación, dado que existe mayores respuestas favorables, el 55,56% "De acuerdo" y el 33,33% "Totalmente de acuerdo", mientras que el 11,11% se mantuvo "Ni de acuerdo ni desacuerdo". El análisis muestra que los docentes reconocen que las TIC promueven la comprensión de conceptos y procedimientos científicos de manera significativa en los estudiantes.

Gráfico 4

Dimensión 4: Desarrollo cognitivo e investigación



Fuente: Resultados del cuestionario de uso de TIC a docentes

Finalmente, el gráfico 4 muestra los resultados obtenidos en la dimensión 4 Desarrollo cognitivo e investigación, en la cual los resultados evidencian una inclinación positiva, donde el 66,67% respondieron "Totalmente de acuerdo" y el 22,22% "De acuerdo", lo que indica un mayor número de respuestas favorables, y el 11,11% en "Desacuerdo". Los resultados muestran que para la mayoría de docentes la implementación de TIC beneficia a las habilidades cognitivas y competencias investigativas, aunque en mínimas proporciones el docente no reconoce dicho impacto.

En síntesis, los resultados evidencian una alta aceptación por parte de los docentes sobre el uso de TIC, particularmente en dimensiones asociadas con la implementación metodológica y la mejora de la comprensión científica y capacidades cognitivas. No obstante, en la dimensión relacionada con "aprender con la ayuda de herramientas tecnológicas" muestra mayor dispersión de los resultados por la existencia de neutralidad y desacuerdo, esto indica la necesidad de fomentar procesos institucionales, como capacitación docente, y planificación con enfoque tecnológico.

En cuanto el uso y percepción de las TIC en los estudiantes el análisis de resultados determinó que en Octavo C (n=31) existe una percepción ampliamente favorable hacia el uso de las TIC. El aspecto más significativo fue la motivación, donde el 80,65% de los estudiantes señalaron que las TIC siempre ayudan la motivación y el 19,35% casi siempre, el cual refleja una aceptación total (100%). Del mismo modo, se enfatiza un impacto positivo en la autorreflexión, donde el 93,55% indican respuestas favorables (41,94% siempre y 51,61% casi siempre). Con respecto a la continuidad del aprendizaje, el 96,77% sostiene que las TIC incentivan el interés a continuar con el aprendizaje.

En cuanto al rol docente, el 90,32% consideran indispensable que los docentes usen herramientas TIC para incrementar el proceso de aprendizaje. Así mismo, el 80,65% considera que es fundamental incorporar un componente tecnológico en las asignaturas, pese a ello se evidencia un margen menor de incertidumbre (9,68% no y 9,68% no lo sé). En cuanto al impacto académico, el 83,87% afirma que las TIC son elementales para adquirir conocimientos y que la tecnología ayuda a incrementar el aprendizaje, y finalmente, en referencia a la pregunta abierta se evidencia los siguientes resultados: presentaciones (25,8%), videos (19,4%), internet (12,9%) y biblioteca virtual (9,7%). De manera conjunta,

esta selección por parte de los estudiantes resalta que las TIC son usadas predominantemente con una perspectiva académica, dirigido al refuerzo conceptual y al acceso de información.

Estos resultados evidencian una alta aceptación de las TIC como herramienta formativa y motivadora, especialmente cuando existe utilización por parte del docente.

Tabla 2

Resultados globales sobre uso y percepción de TIC – Octavo C

Indicador evaluado	Resultados principales (%)
TIC como motivación para el aprendizaje	80,65% Siempre / 19,35% Casi siempre
TIC estimulan la autorreflexión	41,94% Siempre / 51,61% Casi siempre / 6,45% Nunca
TIC motivan a seguir aprendiendo	96,77 % Si / 3,23% No lo sé
Uso de TIC por docentes	90,32% Si / 9,67% A veces
Herramientas tecnológicas en las asignaturas	80,65% Si / 9,68 % No /9,68 No lo sé
TIC necesarias para adquirir conocimiento	83,87% Si / 3,23% No / 12,90% No lo sé
TIC ayuda a crecer el aprendizaje	83,87% Si / 3,23% No / 12,90% No lo sé
Herramientas que ayudan a su aprendizaje	Presentaciones 25,8%; Videos 19,4% Internet 12,9%; Biblioteca virtual 9,7%

Fuente: Resultados del cuestionario de uso y percepción de TIC a estudiantes.

En Octavo E (n=29), el uso y la percepción de TIC en el aprendizaje es mayoritariamente favorable, pese a que existe mayor diversidad de respuestas. En el aspecto motivacional, el 100% indica una aceptación positiva, el 58,62% indica que las TIC siempre ayudan a la motivación y el 41,38% casi siempre. En referencia a la autorreflexión, el 93,10% manifiesta que las TIC la beneficia (34,48% siempre y 58,62% casi siempre), ante el 6,90% que no detecta este impacto.

Sin embargo, la continuidad del aprendizaje se muestra menor coincidencia, solo el 65,51% sostienen que las TIC incentivan el interés a continuar con el aprendizaje, mientras el 20,68% señala no y el 13,79% muestra inseguridad. En cuando al rol docente, el 86,20% (51,72% Si y 34,48% a veces) manifiesta que es fundamental que los docentes usen herramientas TIC, pese a ello el 13,79% no lo consideran necesario. En referente al impacto académico, el 58,62% indican que las TIC son esenciales para adquirir conocimiento, aun así, algunos estudiantes difieren en sus resultados (27,59% No y 6,90% No lo sé), y el 65,52% expresan que el uso de TIC aumenta el aprendizaje, en cuanto a la pregunta abierta, las herramientas señaladas con mayor frecuencia fueron libros digitales (27,59%), presentaciones (24,14%) y biblioteca virtual (17,24%), lo que indica que los estudiantes dan prioridad a herramientas organizadas y confiables.

Tabla 3

Resultados globales sobre uso y percepción de TIC – Octavo E

Indicador evaluado	Resultados principales (%)
TIC como motivación para el aprendizaje	58,62% Siempre / 41,38% Casi siempre
TIC estimulan la autorreflexión	34,48% Siempre / 58,62% Casi siempre / 6,90% Nunca
TIC motivan a seguir aprendiendo	65,51, % Si / 13,79 % No lo sé / 20,68% No
Uso de TIC por docentes	51,72% Si / 34,48% a veces / 13,79% No

Herramientas tecnológicas en las asignaturas	62,07% Si / 17,24 No / 20,69% No lo sé
TIC necesarios para adquirir conocimiento	58,62% Si / 34, 48% No/ 6,90% No lo sé
TIC ayuda a crecer el aprendizaje	65,52% Si / 27,58% No / 6,90% No lo sé
Herramientas que ayudan a su aprendizaje	Libros digitales (27,59%), %; Presentaciones (24,14%); biblioteca virtual (17,24%)

Fuente: Resultados del cuestionario de uso y percepción de TIC a estudiantes.

En síntesis, en ambos paralelos se evidencia una percepción positiva sobre el uso educativo de las TIC, de manera principal en el aspecto motivacional y formativo. No obstante, Octavo C muestra resultados más consistentes y homogéneos, mientras que Octavo E evidencia mayor variabilidad de respuesta, con presencia de respuestas críticas e indecisión en aspectos claves.

Cuestionario de aprendizaje significativo Octavo C vs Octavo E (Pretest–Postest)

Con el fin de analizar de qué manera las estrategias didácticas impulsadas mediante TIC logran contribuir al aprendizaje significativo de la materia de Ciencias Naturales en el nivel de Octavo EGB, se aplicó a estudiantes de Octavo C (grupo de control) y Octavo E (grupo experimental) el cuestionario para medir el aprendizaje significativo de la botánica en estudiantes, diseñado por (Matos et al., 2025), al cual se le realizó adaptaciones para la materia antes mencionada, ejecutándose en dos momentos, a manera de pretest y postest.

Este instrumento permitió la evaluación del aprendizaje significativo de manera mediante tres dimensiones: los saberes previos y experiencias en ciencias naturales, asimilación y comprensión de los conocimientos en Ciencias Naturales y adquisición y dominio de los conocimientos en Ciencias Naturales.

Previo al análisis de estadística inferencial, se llevó a cabo la comprobación de la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk, donde se determinó que los datos no provienen de una distribución normal ($p \leq 0,05$). Por lo cual, se procedió a emplear pruebas no paramétricas como la U de Mann-Whitney para comparar los datos entre grupos independientes (Octavo C vs Octavo E) y por otro lado la prueba de Wilcoxon para comparar resultados entre el mismo grupo experimental (Octavo E).

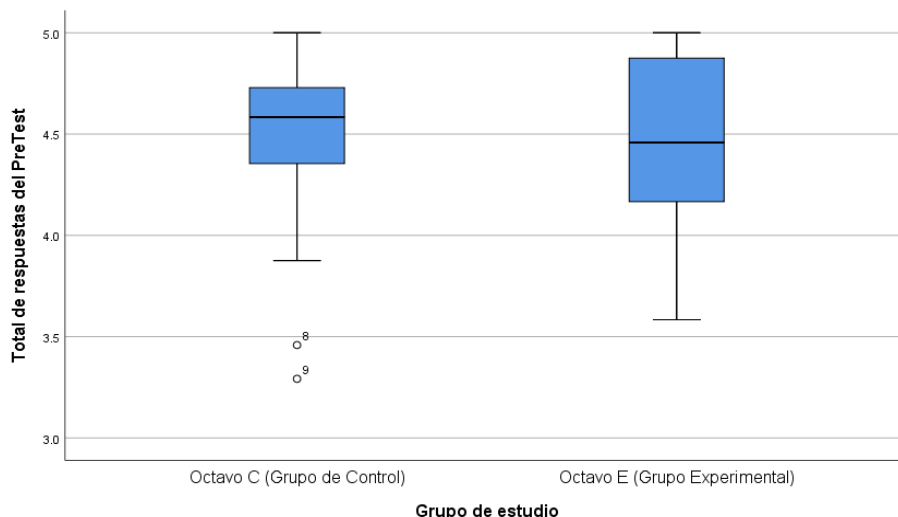
Comparación del pretest entre Octavo C y Octavo E

Como primer punto se compararon los resultados tanto generales como por dimensiones del pretest de aprendizaje significativo entre los dos cursos, Octavo C y Octavo E, con la finalidad de verificar si existía una equivalencia inicial entre los grupos, para ello se aplicó la prueba de U Mann-Whitney.

Los resultados sugieren que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambos cursos en general en el pretest ($U = 440.500$; $p = 0.894$), como en los resultados de las dimensiones saberes previos ($U = 384.000$; $p = 0.329$), asimilación y comprensión ($U = 396.000$; $p = 0.426$) y adquisición y dominio ($U = 429.500$; $p = 0.766$); lo cual es un indicativo que los estudiantes tanto del Octavo C y Octavo E se encontraban inicialmente en condiciones similares en cuanto al aprendizaje significativo antes de la intervención.

Gráfico 5

Diagrama de cajas y bigotes del puntaje total del pretest de aprendizaje significativo en Octavo C y Octavo E



Fuente: Resultados del análisis en SPSS.

El gráfico 5 corresponde al diagrama de cajas y bigotes del pretest del aprendizaje significativo de los estudiantes de Octavo C y Octavo E, en el cual se presentan distribuciones similares en sus puntuaciones iniciales. Las medianas de ambos grupos se encuentran ubicadas en valores cercanos, lo cual indica que el nivel central de ambos cursos es similar, sin diferencias marcadas, así mismo, existe un amplio solapamiento entre los rangos intercuartílicos, lo que evidencia condiciones iniciales comparables, es decir, que la mayoría de los estudiantes de ambos cursos se concentran en rangos muy parecidos de puntuación.

Asimismo, en cuanto a los bigotes (dispersión), se muestra que Octavo E tiene una ligera mayor dispersión, es decir que tiene estudiantes con puntaje algo más bajos y más altos, en cambio Octavo C es un poco más homogéneo, lo cual no implica una diferencia significativa, solo una variabilidad interna en el primer curso. Por último, se presentan valores atípicos bajos en el Octavo C, lo cual indica que existen pocos estudiantes en ese curso que tienen un desempeño menor al resto de sus compañeros. En definitiva, estas diferencias no representan variaciones sustanciales entre los grupos, lo cual concuerda con los resultados de la prueba U de Mann-Whitney, donde no se identificaron diferencias estadísticamente significativas en el pretest.

En este contexto, y considerando el carácter cuasi-experimental del estudio, se seleccionó al Octavo E como grupo experimental y al Octavo C como grupo control, garantizando la comparabilidad entre los grupos y permitiendo atribuir los cambios posteriores a la aplicación de la estrategia didáctica impulsada por TIC.

Adicionalmente, la elección del Octavo E respondió a criterios operativos y pedagógicos, dado que dicho curso contaba con un entorno de aula más favorable para la implementación de la propuesta didáctica basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) detalla en el siguiente punto.

Propuesta didáctica aplicada al grupo experimental

Luego de la aplicación del pretest, se implementó una propuesta didáctica impulsada por TIC, aplicada únicamente al curso correspondiente a Octavo E (grupo experimental), la cual se desarrolló en un período de dos semanas. La propuesta se realizó en base a la planificación con Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), con el propósito de orientar a los estudiantes a comprender la red trófica del ecosistema del manglar, integrando el uso pedagógico de las TIC como mediadoras del aprendizaje significativo.

La estrategia se estructuró siguiendo las etapas de la estrategia planteadas por Estupiñán et al. (2022), en las cuales se evidencia el empleo de recursos tecnológicos y dinámicas activas, conforme una planificación realizada previamente.

A continuación, se presenta la descripción detallada de la estrategia, organizada según las etapas del ABP, evidenciando el rol de las TIC en cada fase, con base en la planificación aplicada.

Tabla 5

Etapas del ABP y evidencias del uso de TIC en la propuesta

Etapas ABP	Desarrollo de la estrategia didáctica	TIC o recurso digital utilizado
1. Punto de partida	De forma verbal se planteó el tema del proyecto “¿Qué pasaría si desaparecen algunas especies del manglar?”, a partir del análisis del problema ambiental relacionado con la disminución de especies por contaminación, pesca excesiva y destrucción del ecosistema. Se formuló la pregunta guía: ¿Cómo se organiza la red trófica del manglar y qué ocurre si desaparecen ciertos organismos? Con la finalidad de conducir y estimular el pensamiento crítico de los estudiantes y la indagación de manera colaborativa. Posterior mediante la aplicación de un video corto del manglar, se genera en los estudiantes la activación de conocimientos previos y orientar el aprendizaje.	Video sobre el ecosistema manglar y su red trófica, - Herramienta NoteBookLM: https://drive.google.com/file/d/1J7YxIK-hMMbwYTB6ZTHluKgZDC1yTGvm/view?usp=sharing Activar los conocimientos previos de los estudiantes, para generar interés por el problema. Favorecer la comprensión visual del ecosistema Motivar la formulación de preguntas iniciales de manera verbal, para fomentar la participación activa.
2. Formación de equipos colaborativos	Se conformaron equipos de trabajo de 4 a 5 estudiantes, asignando roles específicos como coordinador, investigador TIC, diseñador del producto y expositor, con el objetivo de promover la responsabilidad compartida y el trabajo colaborativo.	Recurso didáctico digital de tablero interactivo con actividad de asignación de roles y conformación de equipos- Herramienta Gynzy: https://teacher.gynzy.com/es/board/b67968df-32dc-4bdf-895d-c8005f506b05 Facilitar la conformación organizada de los equipos Clarificar responsabilidades Promover la participación activa Fortalecer el trabajo colaborativo desde el inicio del proyecto.
3. Definición del reto final (con TIC)	Se definió como producto final la elaboración de una infografía digital o diapositiva interactiva que representara	Presentación a manera de plantilla

	la red trófica del manglar, incorporando los siguientes puntos de manera estructurada: • La identificación de productores, consumidores y descomponedores • La hipótesis inicial formulada por el equipo • La evidencia obtenida durante la investigación guiada • Una conclusión que permitió aceptar o refutar la hipótesis planteada • Una recomendación ambiental orientada a la protección del ecosistema	Modelo de infografía interactiva o diapositiva interactiva -Herramienta Canva: https://www.canva.com/design/DAHASGjEhQY/kjvOu-LCSQE0QuzWvL2L4A/edit?utm_content=DAHASGjEhQY&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton Comprender qué se espera como producto final Conocer criterios de evaluación Orientar el diseño del trabajo.
4.Organización y planificación	Se presentó el cronograma de actividades del proyecto y cada equipo organizó sus tareas, roles y tiempos, estableciendo acuerdos para el desarrollo de las actividades de investigación, análisis, producción y presentación.	Presentación digital del cronograma
5.Búsqueda y recopilación de información	Se realizó una investigación guiada a partir de la visualización de un video educativo sobre la cadena y red trófica del manglar, seguida de la resolución de preguntas orientadas a la comprensión de los contenidos científicos.	Video titulado “Cadena trófica del manglar”, Herramienta NoteBookLM: https://drive.google.com/file/d/1X2VNg55w3eSZPD_1YOG12e7R387nwHfj/view?usp=sharing Comprensión inicial de la cadena trófica del manglar. Contextualizar los conocimientos en la realidad de este ecosistema en el Ecuador Fortalecer la atención y motivación durante la búsqueda y recopilación de información.
6.Análisis y síntesis	Los estudiantes clasificaron los organismos del manglar en productores, consumidores y descomponedores, y formularon hipótesis estructuradas siguiendo la secuencia si – entonces – porque, con base en la información analizada.	Plantilla digital editable diseñada en la plataforma Canva, la cual incluyó una tabla de clasificación rápida de los organismos del manglar (productores, consumidores y descomponedores) y un organizador gráfico para la formulación de hipótesis. https://www.canva.com/design/DAHATCbEMow/DdoUdboxP7PqkfBARlky8w/edit?utm_content=DAHATCbEMow&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton
7.Taller/Producción	Los estudiantes elaboraron un borrador de la red trófica del manglar y posteriormente llevaron a cabo el desarrollo del producto final en formato digital, integrando la hipótesis, la evidencia obtenida y la conclusión correspondiente.	Recurso digital de infografía elaborado en la herramienta Canva, en donde constan las secciones prediseñadas: organismos, relaciones, hipótesis y conclusión. https://www.canva.com/design/DAHASGjEhQY/kjvOu-LCSQE0QuzWvL2L4A/edit?utm_content=DAHASGjEhQY&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

		signshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton La finalidad de la aplicación ayuda a los estudiantes a expresar conocimiento de manera visual, recopilar información, fomentar creatividad y plasmar los resultados.
8. Presentación del proyecto	Los equipos socializaron en el salón de clases sus productos mediante la dinámica "Feria científica rápida", presentando su infografía o diapositiva interactiva y explicando el funcionamiento de la red trófica del manglar, de este modo se intercambiaron ideas, se argumentaron conceptos científicamente y se desarrollaron habilidades comunicativas.	Proyección digital del producto en el salón de clases
9. Respuesta colectiva a la pregunta inicial	Planificación: Se construyó de forma colectiva una respuesta a la pregunta inicial del proyecto, reflexionando sobre las acciones humanas que afectan al manglar y las posibles formas de contribuir a su conservación.	Muro colaborativo con reflexiones y conclusiones finales, donde de manera conjunta se construyó la respuesta de la pregunta inicial, realizando una simbiosis entre la herramienta Padlet e intervenciones orales, a manera de autoevaluación y reflexión final. https://padlet.com/pamestefaniaps19/mi-sandbox-estiloso-u5hz2xw0p8patvh3
10. Evaluación y autoevaluación	Se realizó un cierre reflexivo del proyecto mediante preguntas orientadas a la autoevaluación y a la valoración del aprendizaje alcanzado durante el desarrollo de la estrategia.	

Fuente: elaboración propia.

La diferencia entre aplicar el ABP con o sin herramientas TIC radica principalmente en el tipo de mediación didáctica que acompaña el proceso. En ambos casos, el ABP sostiene una lógica de aprendizaje activo y colaborativo; sin embargo, cuando se integra TIC, estas dejan de ser únicamente una herramienta tecnológica para convertirse en un recurso que promueve que los estudiantes comprendan, se motiven y desarrollen competencias cognitivas dentro del aprendizaje.

Romero-Valderrama et al. (2018) mencionan que al comparar el ABP en dos grupos, uno empleando TIC y en otro que no, se logra contrastar la efectividad que tienen estas tecnologías en el rendimiento académico de los estudiantes, evidenciando un cambio en el aprendizaje, mejores calificaciones y un cambio profundo en sus conductas y actitudes frente a proyectos educativos. Concluyendo que cuando la metodología activa ABP es implementada a través de TIC los estudiantes desarrollan proyectos siendo ellos los protagonistas, ya que resuelven problemas mediante competencias adquiridas en entornos familiares, sociales y escolares, por otro lado, en los ABP aplicados de manera tradicional aunque permiten también que los estudiantes desarrollen proyecto, se presentan situaciones donde es necesario usar la tecnología, argumentando que "...las TIC posibilitan el desarrollo de actividades que no son posibles realizar solamente con la ayuda del tablero y los libros" (p.12).

El ABP es una estrategia que ayuda al docente a crear aprendizaje significativo en sus estudiantes, mediante ella, se logra adquirir conocimientos y competencias esenciales para la sociedad de hoy, además es importante entender que este aprendizaje trasciende fuera del aula de clases, para dar respuesta a las necesidades del estudiante y de su entorno (Recalde et al., 2023).

Tal como lo señala Recalde et al. (2023), para aplicar el ABP se requiere de tiempo para su ejecución de manera efectiva, aunque también menciona que durante este proceso el estudiante adquiere habilidades que ayudan a reforzar el aprendizaje de manera continua.

En mención de lo anterior, la propuesta aplicada al Octavo E (grupo experimental) permitió que el aprendizaje trascendiera el aula, a razón de que se logró promover construcción de conocimiento y competencias a los estudiantes, vinculadas a la realidad ambiental y social.

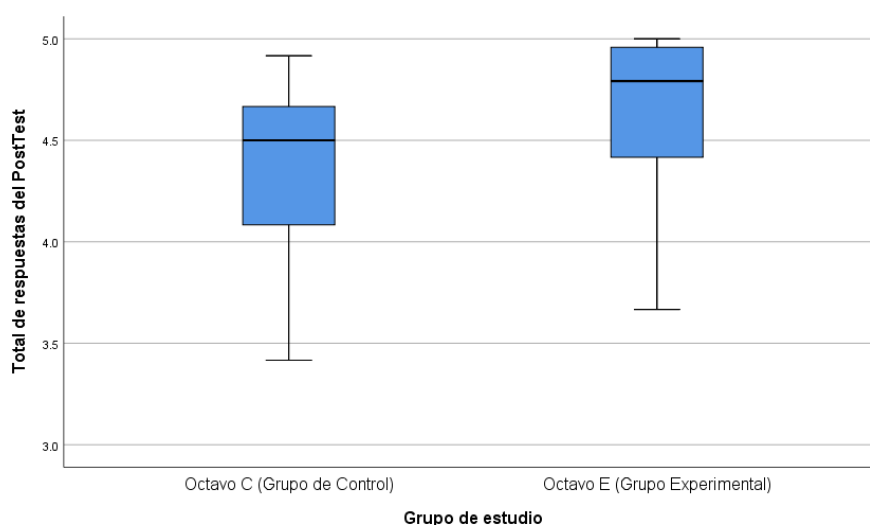
Comparación del postest entre Octavo C y Octavo E

Luego de haber concluido la intervención en Octavo E (grupo experimental), se aplicó nuevamente el Cuestionario de aprendizaje significativo a ambos grupos a manera de postest, posteriormente se compararon estos resultados entre el grupo de control y el grupo experimental, con los resultados generales del postest y por los resultados específicos de las dimensiones del cuestionario, haciendo uso de la prueba U de Mann–Whitney.

El análisis de los resultados generales del postest mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($U = 251.500$; $p = 0.003$). El grupo experimental (Octavo E) presentó un rango promedio superior en comparación con el grupo control (Octavo C), lo que evidencia un mayor nivel de aprendizaje significativo posterior a la aplicación de la estrategia didáctica basada en TIC.

Gráfico 6

Diagrama de cajas y bigotes del puntaje total del postest de aprendizaje significativo en Octavo C y Octavo E



Fuente: Resultados del análisis en SPSS.

El gráfico 6 corresponde al diagrama de cajas y bigotes del postest del aprendizaje significativo de los estudiantes de Octavo C (Grupo de control) y Octavo E (Grupo experimental), el cual, a diferencia del pretest, muestra una diferencia clara entre los grupos. La mediana del grupo experimental está ubicada en valores superiores, lo que indica que existió un mejor desempeño central luego de la intervención. Su rango intercuartílico (del grupo experimental) se concentra en niveles más altos, con un menor solapamiento tanto al grupo control como lo que se evidenció en el pretest, lo cual sugiere que la mayoría de los estudiantes del grupo experimental obtuvo puntajes superiores al grupo control.

Asimismo, en cuanto a los bigotes se observa que el grupo experimental se mantiene una dispersión controlada, con la mayoría de los valores concentrados en niveles altos, y el grupo control muestra mayor variabilidad hacia valores más bajos, lo cual es un indicio de que el efecto de la intervención mejoró la consistencia del desempeño en el grupo experimental.

De igual manera se realizó el análisis por dimensiones del aprendizaje significativo, el cual evidenció que si existen diferencias estadísticamente significativas en estas tres dimensiones evaluadas, dando un resultado favorable siempre al grupo experimental:

En la dimensión saberes previos, se identificaron diferencias significativas ($U = 273.000$; $p = 0.008$), con rangos promedio más altos en el grupo experimental.

En cuanto a la dimensión de asimilación y comprensión, los resultados obtenidos mostraron diferencias significativas entre ambos grupos ($U = 280.000$; $p = 0.012$).

Por último, en la dimensión adquisición y dominio de los conocimientos, también se lograron observar diferencias significativas ($U = 251.500$; $p = 0.003$), evidenciando un mayor desempeño del grupo experimental.

Con referencia a lo anterior, se logró evidenciar que, tras la aplicación de la estrategia didáctica impulsada por TIC, la mayoría de los estudiantes del grupo experimental alcanzó un desempeño superior en comparación con el grupo control, lo cual concuerda con los resultados obtenidos mediante la prueba U de Mann–Whitney.

Comparación pretest–posttest del grupo experimental (Octavo E)

Como último punto se llevó a cabo el análisis del cambio interno en el grupo experimental, se lo realizó mediante el test Wilcoxon, una prueba estadística no paramétrica para comparar muestras relacionadas, comparando los resultados del pretest y del posttest tanto a nivel global como por dimensiones.

Tabla 4

Prueba Wilcoxon de Pretest vs Posttest del grupo experimental

Total de respuestas del PostTest - Total de respuestas del PreTest	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	11a	11.23	123.50
Rangos positivos	17b	16.62	282.50
Empates	1c		
Total	29		

Fuente: Resultados del análisis en SPSS.

Hay que remarcar que en el análisis de los resultados generales entre el pretest y el posttest del grupo experimental no se hallaron evidencias estadísticamente significativas ($Z = -1.812$; $p = 0.070$). No obstante, la distribución de los rangos mostró una tendencia favorable hacia el posttest:

Rangos positivos (Post > Pre): 17 estudiantes.

Rangos negativos (Post < Pre): 11 estudiantes.

Empates: 1 estudiante.

Lo que sugiere que la mayoría de estudiantes mejora, pero la mejora no es lo suficientemente homogénea, es decir que solo hay una mejora parcial en el desempeño de los estudiantes, lo cual no alcanza para que exista una significancia estadística global.

En mención a lo anterior se procedió a realizar el análisis de Pretest y Posttest del grupo experimental por dimensiones, donde en general la prueba de Wilcoxon no mostró diferencias estadísticamente significativas en cada uno de los casos.

Para la dimensión de Saberes previos y experiencias en ciencias naturales se obtuvo $Z = -1.699$; $p = 0.089$, lo cual evidencia que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre el pretest y posttest. Sin embargo, tal como se muestra en la tabla 5, 15 estudiantes presentaron un aumento en sus puntuaciones del posttest con respecto al pretest, por otro lado 10 estudiantes se mostraron con una disminución y finalmente 4 se mantuvieron en el mismo nivel. Existe una tendencia de mejora en la dimensión Saberes previos, ya que más estudiantes aumentaron su puntaje que los que lo disminuyeron; sin embargo, dicha mejora no fue suficientemente uniforme ni intensa para alcanzar significancia estadística.

Tabla 5

Prueba Wilcoxon de Pretest vs Posttest del grupo experimental – Dimensión de Saberes Previos

Total de respuestas del PostTest - Total de respuestas del PreTest	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	10a	9.95	99.50
Rangos positivos	15b	15.03	225.50
Empates	4c		
Total	29		

Fuente: Resultados del análisis en SPSS.

Asimismo, para la dimensión de Asimilación y comprensión de los conocimientos en Ciencias Naturales, se obtuvo $Z = -1.832$; $p = 0.067$, lo cual evidencia que tampoco existe una diferencia estadísticamente significativa entre el pretest y posttest. No obstante, tal como se muestra en la tabla 6, 16 estudiantes presentaron un aumento en sus puntuaciones del posttest con respecto al pretest, por otro lado 10 estudiantes se mostraron con una disminución y finalmente 3 se mantuvieron en el mismo nivel. Aunque se observa una mejora parcial, esta no es homogénea.

Tabla 6

Prueba Wilcoxon de Pretest vs Posttest del grupo experimental – Asimilación y comprensión

Total de respuestas del PostTest - Total de respuestas del PreTest	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	10a	10.35	103.50
Rangos positivos	16b	15.47	247.50
Empates	3c		
Total	29		

Fuente: Resultados del análisis en SPSS.

Los valores de los superíndices corresponden con lo siguiente: a. Total de respuestas del PostTest < Total de respuestas del PreTest. b. Total de respuestas del PostTest > Total de respuestas del PreTest. c. Total de respuestas del PostTest = Total de respuestas del PreTest.

Por último, para la dimensión de adquisición y dominio de los conocimientos en Ciencias Naturales, se obtuvo $Z = -1.108$; $p = 0.268$, lo cual nuevamente indica que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre el pretest y posttest. Empero, la tabla 7 muestra que 15 estudiantes presentaron un aumento en sus puntuaciones del posttest con respecto al pretest, por otro lado 10 estudiantes se mostraron con una disminución y finalmente 4 se mantuvieron en el mismo nivel. En este caso concreto, la mejora es un poco más dispersa, lo cual explica que haya obtenido el valor más alto de p que las anteriores dimensiones.

Tabla 7

Prueba Wilcoxon de Pretest vs Posttest del grupo experimental – Adquisición y dominios

Total de respuestas del PostTest - Total de respuestas del PreTest	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	10a	12.15	121.50
Rangos positivos	15b	13.57	203.50
Empates	4c		
Total	29		

Fuente: Resultados del análisis en SPSS.

Los valores de los superíndices corresponden con lo siguiente: a. Total de respuestas del PostTest < Total de respuestas del PreTest. b. Total de respuestas del PostTest > Total de respuestas del PreTest. c. Total de respuestas del PostTest = Total de respuestas del PreTest.

DISCUSIÓN

La presente investigación analizó cómo las estrategias didácticas impulsadas por TIC contribuyen al aprendizaje significativo en Ciencias Naturales en estudiantes de octavo EGB. En términos generales, los hallazgos muestran coherencia entre la fundamentación teórica y los resultados empíricos, al evidenciarse una aceptación favorable de las TIC y un desempeño superior del grupo experimental en el posttest, luego de aplicar una intervención basada en ABP apoyada por herramientas tecnológicas.

En el componente docente, los resultados evidencian “una percepción positiva acerca de la implementación de herramientas TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales”, ya que “los docentes expresan un elevado nivel de aceptación hacia la integración de tecnologías como ayuda pedagógica”. Este resultado coincide con lo planteado por los autores Mora-Rosales et al. (2025), ya que sostienen que las TIC favorecen las interacciones dinámicas y participativas en los grupos de estudiantes, de igual manera se relaciona con lo estipulado por Puicaño (2024), quien indica que las TIC tienen la capacidad de agilizar la comprensión tanto en niños como en jóvenes, a través de la dinamización del aprendizaje, realizando actividades que son respaldadas tecnológicamente. Sin embargo, se identificó que existe una mayor dispersión en la dimensión denominada como “aprender con la ayuda de herramientas tecnológicas”, y se debió a la presencia de neutralidad y desacuerdo, lo cual es un indicativo de que existe una necesidad de fomentar procesos institucionales, los cuales pueden ser la capacitación docente y una posterior planificación con enfoque tecnológico. Esta tensión interna sugiere que, aunque existe predisposición positiva, el impacto percibido de las TIC depende de condiciones de implementación y actualización pedagógica, en concordancia con De Jesús (2024), quien destaca que las estrategias deben diseñarse para motivar y actualizarse conforme a las demandas estudiantiles.

En los estudiantes, tanto Octavo C como Octavo E reportaron percepciones favorables hacia las TIC, especialmente en el ámbito motivacional. En Octavo C se evidenció “una percepción ampliamente

favorable hacia el uso de las TIC” y “el aspecto más significativo fue la motivación”, mientras que en Octavo E “el uso y la percepción de TIC en el aprendizaje es mayoritariamente favorable” y “en el aspecto motivacional, el 100% indica una aceptación positiva”. Estos resultados coinciden con lo mencionado por Matos et al. (2025), quienes señalan que para que el estudiante obtenga un aprendizaje significativo, este debe presentar motivación y compromiso con el proceso educativo, así mismo estos hallazgos son consistentes con lo indicado por Mainato y Rodríguez (2024), a razón de que se sostiene que las TIC concentran atención y motivación. No obstante, se observó que “Octavo C muestra resultados más consistentes y homogéneos, mientras que Octavo E evidencia mayor variabilidad de respuesta, con presencia de respuestas críticas e indecisión en aspectos claves”, lo cual introduce un elemento importante para interpretar la respuesta diferencial del grupo experimental frente a la intervención.

En relación con el aprendizaje significativo medido por el cuestionario adaptado de Matos et al. (2025), el pretest permitió establecer equivalencia inicial entre grupos. Se determinó que “no existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambos cursos” en el puntaje global ($U = 440.500$; $p = 0.894$) ni en las dimensiones evaluadas: saberes previos ($U = 384.000$; $p = 0.329$), asimilación y comprensión ($U = 396.000$; $p = 0.426$) y adquisición y dominio ($U = 429.500$; $p = 0.766$). Este hallazgo es congruente con el carácter cuasi-experimental del estudio, pues respalda que los grupos partieron de condiciones comparables antes de la intervención, lo cual se refuerza con la evidencia gráfica del pretest, donde se observaron “distribuciones similares en sus puntuaciones iniciales” y “amplio solapamiento entre los rangos intercuartílicos”. En esa línea, se justificó que “considerando el carácter cuasi-experimental del estudio, se seleccionó al Octavo E como grupo experimental y al Octavo C como grupo control, garantizando la comparabilidad entre los grupos y permitiendo atribuir los cambios posteriores a la aplicación de la estrategia didáctica impulsada por TIC”. Adicionalmente, se indicó que “la elección del Octavo E respondió a criterios operativos y pedagógicos, dado que dicho curso contaba con un entorno de aula más favorable para la implementación de la propuesta didáctica basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)”.

Tras la intervención, los resultados del postest evidenciaron un efecto favorable del tratamiento sobre el grupo experimental en comparación con el control. El análisis mostró “diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos” en el puntaje global ($U = 251.500$; $p = 0.003$) y, además, significancia en las tres dimensiones: saberes previos ($U = 273.000$; $p = 0.008$), asimilación y comprensión ($U = 280.000$; $p = 0.012$) y adquisición y dominio ($U = 251.500$; $p = 0.003$), siempre con rangos promedio superiores para el grupo experimental. Estos hallazgos se articulan con la teoría del aprendizaje significativo, entendido como la conexión entre conocimientos previos y nuevos saberes (Ausubel, 1980; Matos et al., 2025), y con los principios que destacan la activación de conocimientos previos, el intercambio de ideas y la guía docente como condiciones para lograr aprendizajes más efectivos (Baque-Reyes & Portilla-Faican, 2021). Asimismo, se relacionan con lo señalado por Torres y Cuéllar (2024), en cuanto a que las TIC incentivan la búsqueda de conocimiento, pensamiento crítico, trabajo colaborativo y creatividad, aspectos coherentes con una propuesta basada en ABP y apoyada por recursos tecnológicos. En efecto, la intervención se desarrolló mediante “una propuesta didáctica impulsada por TIC... en un período de dos semanas”, en la que se integraron recursos como videos, la elaboración de un producto digital y el uso de Padlet para evaluación reflexiva, con un producto final definido como “una infografía digital o diapositiva interactiva” que incluyó hipótesis, evidencia, conclusión y recomendaciones ambientales, y cuya socialización se realizó mediante “Feria científica rápida”. Esta lógica metodológica coincide con lo indicado por Recalde et al. (2023), al señalar que el ABP requiere tiempo para ejecutarse de forma efectiva y que, durante el proceso, los estudiantes adquieren habilidades que fortalecen el aprendizaje.

Sin embargo, el análisis intragrupo del Octavo E mediante Wilcoxon no evidenció significancia estadística global ni por dimensiones: “no se hallaron evidencias estadísticamente significativas” en el

puntaje total ($Z = -1.812$; $p = 0.070$), ni en saberes previos ($Z = -1.699$; $p = 0.089$), asimilación y comprensión ($Z = -1.832$; $p = 0.067$) y adquisición y dominio ($Z = -1.108$; $p = 0.268$). Aun así, los rangos muestran una tendencia consistente hacia la mejora: en el total “Rangos positivos (Post > Pre): 17 estudiantes” frente a “Rangos negativos (Post < Pre): 11 estudiantes” y “Empates: 1 estudiante”, y en dimensiones se repite el patrón de más estudiantes con aumento que con disminución (por ejemplo, 15 positivos vs 10 negativos en saberes previos; 16 positivos vs 10 negativos en asimilación y comprensión; 15 positivos vs 10 negativos en adquisición y dominio). Esto sustenta la interpretación incluida en el propio texto: “lo que sugiere que la mayoría de estudiantes mejora, pero la mejora no es lo suficientemente homogénea”, de modo que se trata de una mejora parcial que no alcanza significancia estadística. En términos teóricos, esto resulta compatible con la idea de que el aprendizaje significativo exige condiciones relacionadas tanto con la adecuación de herramientas al estudiante como con su motivación (Matos et al., 2025), lo que podría explicar mejoras diferenciadas dentro de un grupo que, además, mostró “mayor variabilidad de respuesta” en su percepción de TIC. En conjunto, el patrón de resultados permite afirmar que las estrategias didácticas impulsadas por TIC, articuladas mediante ABP, se asociaron con un desempeño significativamente superior del grupo experimental respecto al grupo control en el postest, mientras que el cambio interno del grupo intervenido se manifestó como una tendencia favorable pero heterogénea. Esto refuerza la pertinencia de integrar TIC como estrategias didácticas en Ciencias Naturales (Aveiga-Delgado, 2022), no solo como herramientas tecnológicas, sino como mediadoras de procesos activos de construcción de conocimiento, coherentes con un enfoque de aprendizaje significativo y con metodologías activas orientadas a la investigación y el trabajo colaborativo.

CONCLUSIÓN

La investigación permitió fundamentar teóricamente la relación entre estrategias didácticas, TIC y aprendizaje significativo, entendiendo que este último implica la “conexión que se produce entre los aprendizajes y experiencias ya adquiridas previamente y los saberes nuevos obtenidos” (Ausubel, 1980) y que se potencia cuando las TIC se integran como mediadoras del proceso formativo.

Los resultados con relación al diagnóstico de la forma en la que los estudiantes aprenden Ciencias Naturales y sobre cuál es el grado de empleo y percepción de las TIC en el salón de clases tanto en los estudiantes como en los docentes, se evidenció que existe una valoración mayormente favorable hacia las TIC. En el caso de los docentes, el análisis mostró una percepción positiva acerca de la implementación de herramientas TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales y un elevado nivel de aceptación hacia la integración de tecnologías como ayuda pedagógica, aunque hay que recalcar que se identificó que existe una dispersión en la dimensión de “aprender con la ayuda de herramientas tecnológicas”, lo cual es un indicativo de que existe la necesidad de fomentar procesos institucionales, como capacitación docente, y planificación con enfoque tecnológico. En estudiantes, ambos paralelos presentaron aceptación positiva, destacándose de que el aspecto más significativo fue la motivación y que en Octavo E el 100% indica una aceptación positiva en dicho componente, aunque con mayor variabilidad general respecto a Octavo C.

Respecto al desarrollo de la estrategia, se implementó una propuesta didáctica impulsada por TIC en un período de dos semanas, basada en ABP y orientada a la comprensión de la red trófica del manglar, integrando recursos tecnológicos como videos, elaboración de “una infografía digital o diapositiva interactiva” y actividades de evaluación y reflexión con Padlet. La estructura por etapas del ABP permitió evidenciar el uso pedagógico de TIC en cada fase y consolidar un producto final socializado mediante “Feria científica rápida”.

En el análisis inferencial del aprendizaje significativo, se confirmó equivalencia inicial entre grupos, ya que “no existe una diferencia estadísticamente significativa” en el pretest entre Octavo C y Octavo E, tanto en el puntaje global como por dimensiones ($p > 0.05$). Posteriormente, el postest mostró

“diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos” ($U = 251.500$; $p = 0.003$), así como diferencias significativas en las tres dimensiones ($p < 0.05$), evidenciando un mejor desempeño del grupo experimental tras la intervención.

Finalmente, aunque en el análisis intragrupo del Octavo E no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre pretest y posttest ($Z = -1.812$; $p = 0.070$) ni por dimensiones ($p > 0.05$), los rangos mostraron una tendencia favorable al posttest (“Rangos positivos (Post > Pre): 17 estudiantes” frente a 11 rangos negativos), lo que sostiene la interpretación de que “la mayoría de estudiantes mejora, pero la mejora no es lo suficientemente homogénea”. En conjunto, los resultados respaldan que las estrategias didácticas impulsadas por TIC, articuladas mediante ABP, se asocian con un mayor nivel de aprendizaje significativo en el grupo experimental frente al grupo control.

REFERENCIAS

- Ausubel, D. (1980). Chapter XII: Enhancing the Acquisition of Knowledge. Teachers College Record, 81(5), 227-250. <https://doi.org/10.1177/016146818008100513>
- Aveiga-Delgado, J. (2022). Uso de tecnologías de la información y comunicaciones para el aprendizaje significativo de estudiantes. Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies, 3(1), 932-937. <https://doi.org/10.51798/sijis.v3i1.274>
- Baque-Reyes, G., & Portilla-Faican, G. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza – aprendizaje. Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional, 6(5), 75-86.
- Camizán, H., Benites, L., & Damián, I. (2021). Estrategias de aprendizaje. TecnoHumanismo, 1(8), 1-20.
- Campos-Gómez, A., Hernández-Hernández, M., & Aniceto-Vargas, P. (2021). Análisis documental del concepto estrategias de aprendizaje aplicado en el contexto universitario. Psicumex, 11, 1-28. <https://doi.org/10.36793/psicumex.v11i1.395>
- Casimiro, C., Casimiro, W., Molano, F., & Ramos, F. (2025). Estrategias de enseñanza que promueven aprendizaje activo, crítico y colaborativo en universidades públicas peruanas. Revista de ciencias sociales, 31(11), 410-424.
- Cedeño, A., Cevallos, K., Marcillo, Y., & Solórzano, D. (2024). Estrategia didáctica para desarrollar el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales en los estudiantes de la Educación Básica Superior en la Unidad Educativa Atenas. Revista Cognosis, 9(2), 181-192. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v9i2.6496>
- Cedeño, S., Encalada, F., Elizalde, J., & Pintado, M. (2024). Estrategias didácticas para la inserción de la tecnología en la educación. Revista Social Fronteriza, 4(3), e43286. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(3\)286](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(3)286)
- Checa, E., Vásquez, V., Reinoso, M., & Proaño, A. (2025). Estrategias de enseñanza activa para la enseñanza de Ciencias Naturales en Educación Básica. Revista Ciencia Innovadora, 3(3), 116-128. <https://doi.org/10.64422/rci.v3n3.2025.62>
- De Jesús, L. (2024). Las estrategias didácticas en los procesos de enseñanza-aprendizaje. MLS Pedagogy, Culture and Innovation, 1(1), 56-70.
- Estupiñán, J., Leyva, M., & Romero, A. (2022). Evaluación del aprendizaje basado en proyectos. Revista Investigación Operacional, 43(3), 409-419.
- Finol, M. (2024). Estrategias de enseñanza-aprendizaje aplicadas por los docentes a estudiantes universitarios. Omnia, 30(1), 129-148.
- Flores-Espejo, J. (2018). Evaluación del aprendizaje significativo con criterios ausbelianos prácticos. Investigación y postgrado, 33(2), 9-29.
- Hurtado-Palomino, A., Merma-Valverde, W., Ccorisapra-Quintana, F. de M., Lazo-Cerón, Y., & Boza-Salas, K. (2021). Estrategias de enseñanza docente en la satisfacción académica de los estudiantes universitarios. Comuni@cción: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo, 12(3), 217-228. (Global). <https://doi.org/10.33595/2226-1478.12.3.559>

Mainato, E., & Rodríguez, V. (2024). Estrategias didácticas apoyadas en la TIC para la enseñanza de las matemáticas. *Mamakuna: revista de divulgación de experiencias pedagógicas*, (22), 48-59. <https://doi.org/10.70141/mamakuna.22.911>

Matos, J., Ñañez, N., Flores, R., Tocre, J., Sevilla, T., & Barrios, M. (2025). Diseño y validación de un cuestionario para medir el aprendizaje significativo de la botánica en estudiantes. *Revista InveCom*, 5(3), 1-12. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14636171>

Mejía-Madrid, G., Toala-Sánchez, G., & Valverde-Alulema, F. (2017). Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista Publicando*, 4(11), 228-247.

Mora-Rosales, J., García-Guamán, M., Grefa-Yumbo, K., & Espinoza-Peña, B. (2025). Transformando el aula de educación básica: Estrategias didácticas con tic para un aprendizaje significativo. *KIRIA: Revista Científica Multidisciplinaria*, 1(1), 20-35. <https://doi.org/10.53877/s0encn73>

Ponce, P., & Arroyo, Z. (2022). Estrategia didáctica para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje virtual en niños de educación inicial. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 10(20), 16-25.

Puicaño, A. (2024). Las TIC y su influencia en el aprendizaje significativo en una institución educativa peruana. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(32), 225-235. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i32.718>

Recalde, E., Chicaiza, V., Guanga, U., Bravo, Z., & Molina, S. (2023). Importancia del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para el Aprendizaje Significativo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 7068-7081. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9229

Romero-Valderrama, A.-C., Forero-Romero, A., & Rodríguez-Hernández, A.-A. (2018). Análisis comparación del aprendizaje basado en proyectos de forma tradicional y con mediación de las TIC. *Revista Espacios*, 39(52). <http://es.revistaespacios.com/a18v39n52/a18v39n52p28.pdf>

Semanate-Semanate, D., & Robayo-Jácome, D. (2021). Estrategia didáctica basada en TIC para mejorar el desempeño académico en el área de Matemática. *EPISTEME KOINONIA*, 4(8), 388-412. <https://doi.org/10.35381/e.k.v4i8.1384>

Torres, Y., & Cuéllar, Z. (2024). Estrategias didácticas mediadas por las tecnologías de información y comunicación en el aprendizaje significativo de la química. *REDHECS: Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*, 32(25), 61-81.

Vásquez, L., & Reynoso, M. (2025). Aprendizaje significativo y su impacto en la transformación educativa: Una revisión sistemática. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 9(39), 3024-3036. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i39.1101>

Vásquez, S., Vidal, R., Reátegui, G., Yalta, M., Soplin, J., & Huanca, G. (2023). Aprendizaje significativo: Características, estrategias, importancia y teorías. *Paidagogo*, 5(1), 3-15. <https://doi.org/10.52936/p.v5i1.225>

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 