

Tipo de artículo: Artículo original

# Estrategia metodológica en ExeLearning para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemática en segundo año de bachillerato técnico

## *Exelearning methodological strategy to enhance the teaching-learning process of mathematics in the second year of technical high school*

Adrián Orlando Coque Carrillo<sup>1\*</sup> , <https://orcid.org/0009-0006-9026-6583>

Viviana Martha Chalén Yucailla<sup>2</sup> , <https://orcid.org/0009-0004-2488-9972>

Wilber Ortiz Aguilar<sup>3</sup> , <https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>

<sup>1</sup> Unidad Educativa Victoria Vásconez Cuvi-Simón Bolívar-Elvira Ortega, Latacunga, Ecuador. Correo electrónico: [carrillo30052022@gmail.com](mailto:carrillo30052022@gmail.com)

<sup>2</sup> Unidad Educativa Bilingüe Educa Mundo, Daule, Ecuador. Correo electrónico: [vchalen151@gmail.com](mailto:vchalen151@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Duran, Ecuador. Correo electrónico: [wortiza@ube.edu.ec](mailto:wortiza@ube.edu.ec)

\* Autor para correspondencia: [wortiza@ube.edu.ec](mailto:wortiza@ube.edu.ec)

### Resumen

El presente artículo aborda la relevancia crítica de mejorar la enseñanza de las matemáticas en el contexto del segundo año de Bachillerato Técnico. El objetivo principal de esta investigación fue diseñar y evaluar una estrategia metodológica basada en la plataforma ExeLearning que fomente un aprendizaje personalizado y efectivo de los contenidos matemáticos específicos para este nivel educativo en la Unidad Educativa Victoria Vásconez Cuvi – Simón Bolívar - Elvira Ortega. La muestra del estudio consistió en 72 estudiantes de segundo año de bachillerato técnico y 5 docentes de dicha institución. Se empleó un enfoque de tipo exploratorio y de desarrollo y se aplicaron métodos mixtos que incluyeron un diagnóstico inicial, el diseño de la estrategia y su validación por parte de expertos. Los principales resultados destacan la pertinencia de la estrategia en la mejora de la comprensión de los sistemas de ecuaciones 3x3, así como la adaptabilidad y flexibilidad de ExeLearning para ofrecer una experiencia de aprendizaje personalizada. Los expertos evaluadores reconocieron la eficacia de la estrategia en términos de relevancia, interactividad y motivación, destacando el papel fundamental de la plataforma ExeLearning en la facilitación de un aprendizaje autodirigido y la evaluación continua. Estos resultados respaldan la importancia de la tecnología educativa y la pedagogía innovadora en la promoción de un aprendizaje significativo en el campo de las matemáticas, específicamente en el nivel de bachillerato técnico, y sugieren la viabilidad de su implementación a gran escala.

**Palabras clave:** enseñanza de matemáticas, bachillerato técnico, ExeLearning, estrategia metodológica, aprendizaje personalizado, tecnología educativa, plataforma de aprendizaje, innovación pedagógica.

### Abstract

*This article addresses the critical relevance of improving the teaching of mathematics in the context of the second year of Technical Baccalaureate. The main objective of this research was to design and evaluate a methodological strategy based on the ExeLearning platform that promotes personalized and effective learning of mathematical contents specific to this educational level at the Victoria Vásconez Cuvi - Simón Bolívar - Elvira Ortega Educational Unit. The study sample consisted of 72 students in the second year of technical high school and 5 teachers of this institution. An exploratory and developmental approach was*



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

*used and mixed methods were applied, including an initial diagnosis, the design of the strategy and its validation by experts. The main results highlight the relevance of the strategy in improving the understanding of 3x3 systems of equations, as well as the adaptability and flexibility of ExeLearning to provide a personalized learning experience. The expert evaluators recognized the effectiveness of the strategy in terms of relevance, interactivity and motivation, highlighting the key role of the ExeLearning platform in facilitating self-directed learning and continuous assessment. These results support the importance of educational technology and innovative pedagogy in promoting meaningful learning in the field of mathematics, specifically at the technical baccalaureate level, and suggest the feasibility of its implementation on a large scale.*

**Keywords:** *mathematics teaching, technical baccalaureate, ExeLearning, methodological strategy, personalized learning, educational technology, learning platform, pedagogical innovation.*

**Recibido:** 08/08/2023

**Aceptado:** 20/10/2023

**En línea:** 01/11/2023

## Introducción

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es un componente esencial de la educación, con implicaciones significativas en el desarrollo académico y cognitivo de los estudiantes. Este proceso se define como una comunicación estructurada que se enfoca en la construcción de conocimientos matemáticos y habilidades en los alumnos. A través de la interacción entre docentes y estudiantes, se busca no solo transmitir información, sino también fomentar la comprensión profunda y la aplicación efectiva de conceptos matemáticos (Brezovszky, et al., 2019). Actualmente, las TIC juegan un papel fundamental para la enseñanza de las matemáticas. Al respecto, Haleem et al., (2022), afirman que: “Las instrucciones tradicionales en el aula se quedan cortas a la hora de proporcionar un entorno de aprendizaje inmediato, evaluaciones más rápidas y un mayor compromiso. En cambio, la tecnología y las herramientas digitales de aprendizaje llenan este vacío.” (p.276).

Varios enfoques y definiciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas resaltan su relevancia en el contexto educativo actual (Pan et al., 2022). Algunos autores, como Gómez et al. (2022), lo describen como un sistema de comunicación que promueve el desarrollo de estrategias didácticas para la generación de nuevos conocimientos matemáticos. Este enfoque hace hincapié en la interacción y validación de información como componentes clave del proceso. Naveira Carreño et al. (2021) subrayan que el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas es esencialmente similar al proceso general de enseñanza-aprendizaje, pero requiere un enfoque específico en el contenido matemático. Los estudiantes a menudo enfrentan desafíos en la comprensión de conceptos matemáticos, lo que enfatiza la importancia de investigar y mejorar este proceso para el beneficio del desarrollo humano (Luneta, 2022).

La complejidad de las matemáticas y su importancia en la resolución de problemas cotidianos se destacan en la perspectiva de Mendoza (2020). Se sugiere que los docentes renueven sus enfoques para fomentar un pensamiento científico y un juicio respaldado en la ciencia entre los estudiantes. Esto implica la adquisición de habilidades que permitan cuantificar, estimar, abstraer regularidades y procesar datos de manera efectiva. Así mismo, De León et al. (2018) argumentan que el proceso debe relacionarse con la vida cotidiana de los estudiantes, ya que las matemáticas son una disciplina compleja. Se enfatiza la importancia de desarrollar el razonamiento lógico y el pensamiento



abstracto, en trabajos como el de Braithwaite (2022). Además, se reconoce que el docente desempeña un papel fundamental como facilitador del proceso y la transferencia de conocimientos.

Según Suárez-León et al. (2023), estas estrategias involucran el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para fortalecer los conocimientos de los estudiantes y brindar retroalimentación relevante. En este sentido, las estrategias metodológicas se comprenden como enfoques y técnicas utilizadas por los docentes para organizar y aplicar el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitando la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias por parte de los estudiantes. La flexibilidad de estas estrategias permite adaptarlas según el contexto educativo, los objetivos de aprendizaje y las características de los estudiantes.

Arguello y Sequeira (2016) definen las estrategias metodológicas como un conjunto de técnicas y procedimientos esenciales e impredecibles en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En esta perspectiva, el docente asume el rol de facilitador y crea un entorno propicio para que los estudiantes desarrollen habilidades y destrezas que les permitan construir aprendizajes significativos y fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Se abandona la enseñanza memorística a favor de fomentar la relación entre la teoría y la práctica, tanto en el contexto educativo como en la vida real.

Las estrategias metodológicas, tal como afirman Loor y Alarcón (2021), son procedimientos sistematizados que los docentes emplean para guiar el aprendizaje de sus estudiantes. En este proceso, el docente utiliza diversas actividades con el objetivo de obtener resultados de aprendizaje, partiendo de la motivación colectiva. Estas estrategias transforman y dinamizan la práctica docente al priorizar los intereses y necesidades de los estudiantes, fomentando su creatividad.

En Ecuador, el Ministerio de Educación introdujo en el año 2021, un Currículo Priorizado que pone un fuerte énfasis en el desarrollo de competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales. Este enfoque curricular surge como respuesta a las necesidades actuales del entorno educativo, reconociendo la importancia de priorizar habilidades que son fundamentales para el desarrollo de competencias vitales en la vida de los estudiantes. En este sentido, se busca impulsar competencias comunicativas esenciales que abarcan la interacción social, la comprensión lectora y la producción de textos. Además, se promueven competencias matemáticas que fomentan el pensamiento lógico y racional, habilidades cruciales para la toma de decisiones fundamentadas. Paralelamente, se enfatizan las competencias digitales, que permiten el desarrollo del pensamiento computacional y promueven el uso responsable de la tecnología (MINEDU, 2021).

Sin embargo, en la Unidad Educativa Victoria Vásquez Cuví – Simón Bolívar - Elvira Ortega, se observa que los docentes no logran abordar todas las destrezas requeridas por el Currículo Nacional debido a las restricciones de tiempo. Con tan solo 3 horas pedagógicas semanales disponibles para el Segundo de Bachillerato Técnico, resulta insuficiente para tratar los contenidos con la profundidad y calidad necesarias. Esto da como resultado un enfoque de enseñanza tradicional, donde las clases de matemáticas se limitan a un entorno presencial en un aula, y algunos estudiantes enfrentan problemas de conectividad.

Estas limitaciones generan lagunas académicas que obstaculizan el desarrollo efectivo de competencias. Esta problemática se resume en aspectos como la aplicación de un enfoque de enseñanza tradicional y conductista en la enseñanza de las matemáticas, la falta de recursos adecuados y una desconexión entre los conceptos matemáticos y su aplicabilidad en la vida cotidiana. Además, se percibe una falta de motivación entre los estudiantes, un bajo nivel de



alfabetización digital y una subutilización de recursos tecnológicos por parte de los docentes para mejorar el proceso educativo.

Para abordar esta problemática, este estudio tiene como objetivo desarrollar una estrategia metodológica innovadora basada en la plataforma de autoría de código abierto conocida como eXeLearning, con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el segundo año de bachillerato técnico de la en la Unidad Educativa Victoria Vásquez Cuvi – Simón Bolívar - Elvira Ortega. eXe Learning es una herramienta basada en la web que resulta accesible tanto para profesores como para académicos, lo que les permite crear materiales de aprendizaje sin requerir experiencia en lenguajes de programación (Yáñez Ortiz & Nevárez Toledo 2018). Su extrema portabilidad prescinde de la necesidad de instalar software adicional, posibilitando su uso en diversos dispositivos, incluyendo unidades USB. Con eXe Learning, los docentes pueden elaborar contenido educativo organizado en una estructura de nodos conectados mediante secciones y subsecciones (Ali et al., 2015). Es importante destacar que este software es de código abierto y gratuito, disponible para sistemas operativos como Windows, Linux y Macintosh. Además, permite la exportación de contenido a múltiples plataformas, incluyendo sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) y MOODLE, y facilita su almacenamiento en computadoras y otros dispositivos, como Android, lo que proporciona herramientas valiosas para el aprendizaje virtual (Silalahi, 2020).

En el ámbito de la educación matemática, eXe Learning se emplea para ayudar a los estudiantes en la resolución de preguntas de práctica y tareas matemáticas aplicadas, permitiéndoles comprender el contenido de aprendizaje mediante la selección de diversas formas de preguntas en el menú de eXe Learning, incluyendo acceso a páginas web, completar campos y proporcionar problemas y métodos para su resolución (Rochsun & Agustin, 2020). Este uso de eXe Learning en la enseñanza de matemáticas ha demostrado brindar mejores resultados de aprendizaje para los estudiantes en comparación con métodos que no involucran esta plataforma, ya que eXe Learning proporciona diversas posibilidades para crear estrategias mediante su versátil menú iDevice (Djoa et al., 2021).

La metodología propuesta se centra en aprovechar las ventajas que ofrece eXeLearning, una herramienta versátil que permite a los docentes diseñar contenidos educativos interactivos y adaptados a las necesidades de sus estudiantes. A través de esta estrategia, se busca estimular una comprensión más profunda y significativa de los conceptos matemáticos, al mismo tiempo que se promueve la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

## Materiales y métodos

Se empleó un enfoque de tipo exploratorio y de desarrollo para diseñar una estrategia metodológica innovadora basada en la plataforma de autoría de código abierto conocida como eXeLearning con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el segundo año de bachillerato técnico en la Unidad Educativa Victoria Vásquez Cuvi – Simón Bolívar - Elvira Ortega.

El estudio se llevó a cabo en tres fases distintas: diagnóstico, diseño de la estrategia y validación por criterio de expertos.

Fase de Diagnóstico: En esta fase, se emplearon técnicas de diagnóstico para comprender la situación actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el segundo año de bachillerato técnico en la Unidad Educativa Victoria Vásquez Cuvi. Esto incluyó encuestas a los docentes y estudiantes, entrevistas con los docentes



para comprender sus enfoques pedagógicos anteriores y los desafíos que enfrentaban, y una revisión exhaustiva de documentos escolares, currículos y materiales didácticos relacionados con la enseñanza de las matemáticas.

Fase de Diseño de la Estrategia: Una vez que se obtuvo un panorama completo de la situación, se procedió a diseñar la estrategia metodológica innovadora basada en eXeLearning. Esto implicó la creación de contenido educativo interactivo adaptado a las necesidades de los estudiantes y orientado a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Se consideraron las ventajas de eXeLearning, como su versatilidad y capacidad para crear estrategias a través de su menú iDevice altamente flexible.

Fase de validación por criterio de expertos: Finalmente, se sometió la estrategia metodológica a la validación por criterio de expertos. Esto involucró la revisión y evaluación de la estrategia por parte de expertos en educación y matemáticas para garantizar su idoneidad y efectividad. El proceso de evaluación por criterio de expertos aseguró que la estrategia metodológica innovadora estuviera respaldada por la experiencia y el conocimiento de expertos en los campos pertinentes. Esto contribuyó a su validez y efectividad en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el segundo año de bachillerato técnico.

Este diseño de estudio permitió abordar la problemática identificada en el contexto educativo de manera integral, desde la comprensión de la situación actual hasta la creación y validación de una estrategia innovadora para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

### **Población y muestra**

En este estudio, la población de interés estuvo compuesta por 508 estudiantes que cursaban el Segundo año de Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Victoria Vásquez Cuví – Simón Bolívar - Elvira Ortega. Esta población fue el enfoque principal del estudio, ya que el objetivo era mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en este grupo de estudiantes.

Para llevar a cabo el estudio, se seleccionó una muestra representativa de 72 estudiantes de entre los 508. La selección de estos participantes se realizó de manera aleatoria para garantizar que fueran representativos de la población en cuestión. Se emplearon técnicas de muestreo aleatorio simple, lo que significa que cada estudiante de Segundo año de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Victoria Vásquez Cuví tenía una probabilidad igual de ser seleccionado en la muestra.

Además, se incluyeron 5 docentes de matemática que estaban involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estos estudiantes. La selección de estos docentes se basó en su experiencia y participación activa en la enseñanza de las matemáticas a nivel de bachillerato técnico en la institución educativa.

En términos de criterios de inclusión, se consideraron a todos los estudiantes de Segundo año de Bachillerato Técnico elegibles para ser parte de la población objetivo del estudio. No se aplicaron criterios de exclusión, lo que significa que todos los estudiantes que cumplían con los requisitos del grado fueron considerados para la selección aleatoria de la muestra.

El tamaño de la muestra (72 estudiantes) se determinó considerando que fuera lo suficientemente representativo de la población para obtener resultados significativos y generalizables, al tiempo que se tuvieron en cuenta las limitaciones logísticas y de recursos disponibles para el estudio. La inclusión de 5 docentes de matemática se basó en la importancia de su experiencia y perspectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el contexto de bachillerato técnico.

### **Recolección de datos**





La recopilación de datos en este estudio se llevó a cabo mediante la utilización de tres instrumentos diferentes: un cuestionario para estudiantes, una guía de entrevista para docentes y un cuestionario para la evaluación de la estrategia por parte de expertos.

El cuestionario estructurado destinado a los estudiantes de Segundo año de Bachillerato Técnico, se dividió en secciones que abordaron los siguientes aspectos: evaluación de sus habilidades matemáticas actuales, percepción sobre la metodología de enseñanza actual en la asignatura de matemáticas, opiniones y preferencias en cuanto a métodos de enseñanza y recursos utilizados y expectativas y percepciones sobre el uso de la estrategia metodológica basada en eXeLearning.

El cuestionario se desarrolló utilizando escalas de Likert, preguntas abiertas y preguntas de opción múltiple para obtener una amplia gama de información cualitativa y cuantitativa. Se administró el cuestionario a una muestra de 72 estudiantes.

La guía de entrevista semiestructurada destinada a los docentes de matemáticas de la Unidad Educativa incluyó preguntas abiertas que abordaron los siguientes aspectos: experiencias y enfoques pedagógicos actuales en la enseñanza de matemáticas; desafíos encontrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas; percepciones sobre la efectividad de la enseñanza de matemáticas en el contexto del bachillerato técnico y expectativas y opiniones sobre la implementación de la estrategia metodológica basada en eXeLearning. Las entrevistas se llevaron a cabo de manera individual con 5 docentes de matemáticas y se grabaron para su posterior análisis.

El cuestionario estructurado dirigido a expertos en el campo de la educación y la enseñanza de matemáticas, tuvo como objetivo evaluar la estrategia metodológica diseñada basada en eXeLearning antes de su implementación. Las preguntas en el cuestionario incluyeron aspectos relacionados con la idoneidad, claridad y potencial efectividad de la estrategia. Los expertos proporcionaron retroalimentación y recomendaciones sobre posibles mejoras.

### **Análisis estadístico**

El análisis estadístico de los datos recopilados se llevó a cabo siguiendo un enfoque riguroso. Para evaluar las respuestas de los estudiantes a la encuesta, se utilizó un software estadístico ampliamente reconocido, en este caso, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Este software permitió realizar análisis descriptivos para obtener estadísticas resumidas y frecuencias de las respuestas de los estudiantes. Además, se emplearon pruebas de significancia estadística, como la prueba t de Student, para comparar las respuestas entre diferentes grupos de estudiantes.

Para el análisis de las entrevistas a los docentes, se aplicó un enfoque cualitativo. Las respuestas de los docentes se sometieron a un análisis temático. Se identificaron patrones y temas recurrentes en las respuestas, lo que permitió obtener una comprensión profunda de las perspectivas y experiencias de los docentes en relación con la enseñanza de las matemáticas.

En todos los análisis, se establecieron niveles de significación estadística, principalmente a un nivel de confianza del 95%. Esto garantizó la robustez de los resultados y la validez de las conclusiones extraídas del estudio. Además, se utilizó el asesoramiento de expertos en estadística para garantizar la precisión y la integridad de los análisis realizados en el marco del estudio.

Para evaluar la confiabilidad de los instrumentos utilizados en la encuesta a estudiantes y en las entrevistas a docentes, se realizaron pruebas de confiabilidad que abarcaron análisis de consistencia interna y consistencia



temporal. La prueba de consistencia interna se aplicó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, una medida de la coherencia interna de los ítems dentro de una escala. El coeficiente alfa obtenido para la encuesta de estudiantes fue de 0,85, indicando una alta consistencia interna de las respuestas de los estudiantes con respecto a los ítems de la encuesta. Por otro lado, la confiabilidad de las entrevistas a docentes se evaluó a través de la consistencia temporal. Para ello, se realizó una segunda ronda de entrevistas a un subconjunto de docentes después de un lapso de dos semanas desde la primera entrevista. El coeficiente de correlación intraclase (CCI) se empleó para medir la consistencia entre las respuestas obtenidas en las dos rondas de entrevistas. El CCI obtenido fue de 0,84, lo que denota una alta consistencia temporal en las respuestas proporcionadas por los docentes. Estos resultados respaldan la confiabilidad de los instrumentos utilizados en este estudio.

### **Aplicación del criterio de expertos**

El proceso de evaluación por criterio de expertos (Herrera Masó et al., 2022) en el estudio se desarrolló de la siguiente manera:

1. Selección de Expertos: Se llevó a cabo una cuidadosa selección de expertos en los campos de pedagogía, neurociencia educativa y matemáticas. Los expertos fueron seleccionados debido a su amplia experiencia en la enseñanza y en el diseño de estrategias pedagógicas efectivas en el contexto de la educación matemática. Para evaluar la aptitud de los expertos, se emplearon dos coeficientes: el coeficiente de conocimiento (Kc) y el coeficiente de argumentación (Ka). El coeficiente de conocimiento se calificó en una escala del 0 al 10, donde 0 denota la falta de conocimiento y 10 representa un conocimiento completo. Para calcular este coeficiente, se multiplicó el valor obtenido por 0.1, que equivale al valor total de la escala. El coeficiente de argumentación se evaluó considerando diversas fuentes de argumentación, como análisis teóricos, experiencias prácticas, conocimientos generados mediante intercambios académicos y trabajos de autores tanto nacionales como extranjeros. Luego, se calculó el coeficiente de competencia experta (K) mediante la fórmula:  $K = 0.5 (Kc + Ka)$ . Los coeficientes se interpretaron de la siguiente manera: un coeficiente de competencia alto cuando  $0.8 < K \leq 1.0$ , un coeficiente de competencia medio cuando  $0.5 < K \leq 0.8$  y un coeficiente de competencia bajo cuando  $K \leq 0.5$ . Se seleccionaron como expertos a aquellos cuyo coeficiente de competencia es alto, lo que llevó a la elección de un total de 9 expertos con amplios conocimientos y sólida argumentación en el campo de estudio.
2. Entrega de la estrategia: Se proporcionó a los expertos una copia detallada de la estrategia metodológica innovadora basada en la plataforma de autoría de código abierto, eXeLearning, diseñada para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el segundo año de bachillerato técnico.
3. Revisión individual: Cada experto llevó a cabo una revisión individual de la estrategia. Durante esta fase, analizaron minuciosamente la estructura, los objetivos, el contenido, el enfoque pedagógico, la alineación con los principios de neurociencia educativa y la potencial efectividad de la estrategia en el contexto de la educación matemática.
4. Generación de comentarios y evaluación: Los expertos generaron comentarios detallados y evaluaron la estrategia utilizando una escala Likert de cinco puntos. Esta escala abarcó desde “Muy Inadecuado” hasta “Muy Adecuado” y se aplicó a ocho criterios evaluativos. Posteriormente, se establecieron los puntos de corte y se definieron las escalas de indicadores para la evaluación de la estrategia. Este procedimiento se



fundamentó en la aproximación a la curva Normal Estándar de la probabilidad acumulada, y se aplicó con el propósito de categorizar las evaluaciones.

- Informe de Evaluación: Se generó un informe de evaluación que recopiló las opiniones y recomendaciones de los expertos. Este informe proporcionó una visión integral de la calidad de la estrategia, destacando áreas de fortaleza y posibles áreas de mejora.

## Resultados y discusión

A continuación, se presentan los resultados en cada fase del estudio.

### Fase de Diagnóstico

Los resultados de la encuesta aplicada a los 72 estudiantes de Segundo año de Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Victoria Vásquez Cuvi – Simón Bolívar - Elvira Ortega arrojaron información sobre su percepción en varios aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. En relación a la participación en clases, el 52.08% de los estudiantes opinó que las clases son “Casi Siempre” participativas, lo que indica un nivel razonable de participación. Sin embargo, un 20.83% consideró que las clases son “Casi Nunca” participativas, señalando un área de mejora en la interacción en el aula (Figura 1).

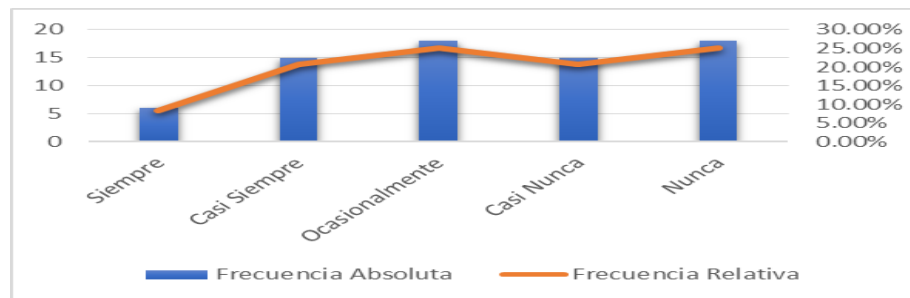


Figura 1. Participación en clases de matemáticas.

En cuanto a si consideran que los conocimientos que se imparten en la asignatura de Matemática del año escolar son comprensibles, la respuesta “Ocasionalmente” fue la más común, con un 27.78% de los estudiantes eligiéndola (Figura 2). Esto sugiere que existe un grupo considerable de estudiantes que a veces encuentra los contenidos poco comprensibles. Además, el 18.06% afirmó que los contenidos son “Nunca” comprensibles, lo que plantea una preocupación en la claridad de la enseñanza.

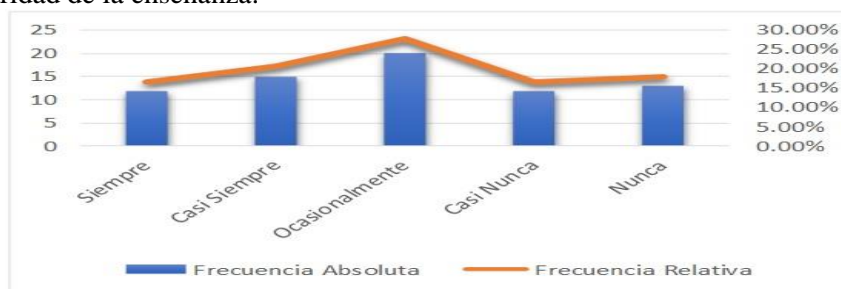
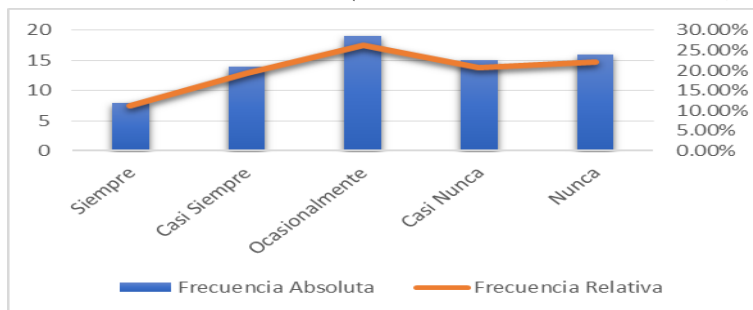


Figura 2. Comprensibilidad de los contenidos de matemáticas.



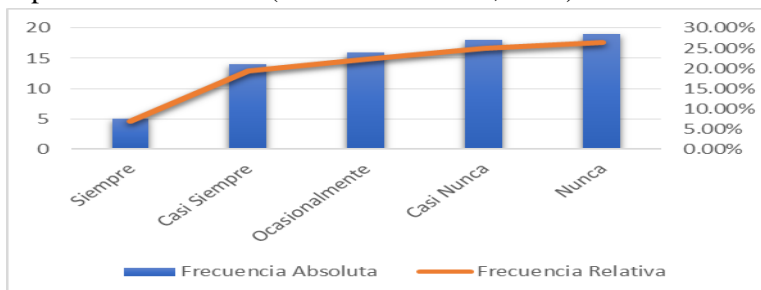


En relación a la conexión de la matemática con la vida cotidiana, la mayoría de los estudiantes opinó que esta conexión se ejemplifica “Ocasionalmente” (26.39%) (Figura 3), lo que sugiere que podría haber margen para mejorar la aplicación práctica de la matemática en la enseñanza (Yáñez Ortiz & Nevárez Toledo, 2018).



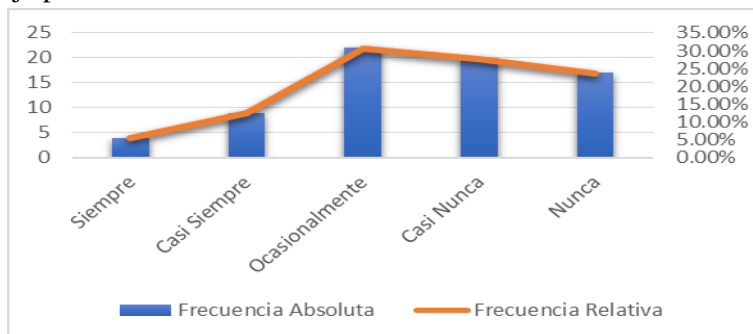
**Figura 3.** Relación de la matemática con la vida cotidiana.

En cuanto a la pregunta de si en el presente año escolar ha recibido apoyo académico fuera del horario de clases por parte del docente de Matemática, un 22.22% de los estudiantes indicó que recibe apoyo académico “Ocasionalmente” y un 20.83% respondió “Casi Siempre” (Figura 4). Esto señala la importancia de brindar oportunidades de apoyo académico más consistentes para los estudiantes (Suárez-León et al., 2023).



**Figura 4.** Apoyo académico fuera del horario de clases.

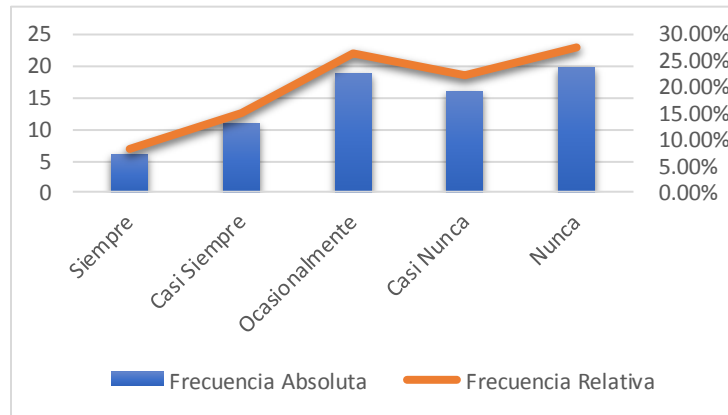
Con respecto a las prácticas o simulaciones en laboratorios, la mayoría de los estudiantes (30.56%) afirmó que las ha tenido “Ocasionalmente”, lo que sugiere la necesidad de una mayor integración de estas actividades en el plan de estudios (Figura 5). Además, un 27.78% respondió “Casi Nunca”, lo que plantea la necesidad de explorar más oportunidades de aprendizaje práctico.



**Figura 5.** Prácticas o simulaciones de matemática en laboratorios

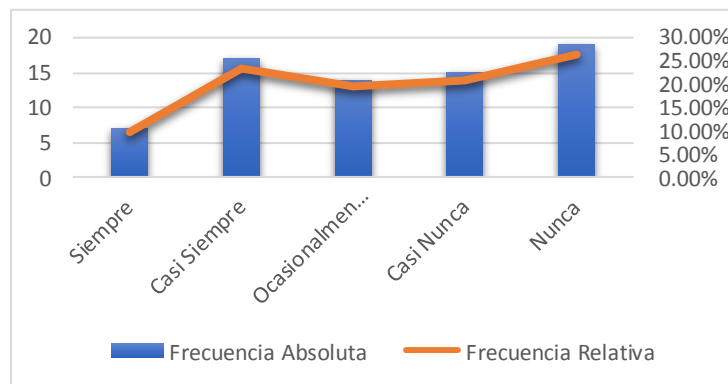


En relación a la percepción de la diversidad de contenidos, el 26.39% consideró que algunos contenidos son “Ocasionalmente” aburridos (Figura 6). Esto significa una oportunidad para hacer que el currículo sea más atractivo. Además, el 18.06% indicó que “Nunca” encuentra aburridos los contenidos de matemáticas.



**Figura 6.** Interés por los contenidos de matemáticas.

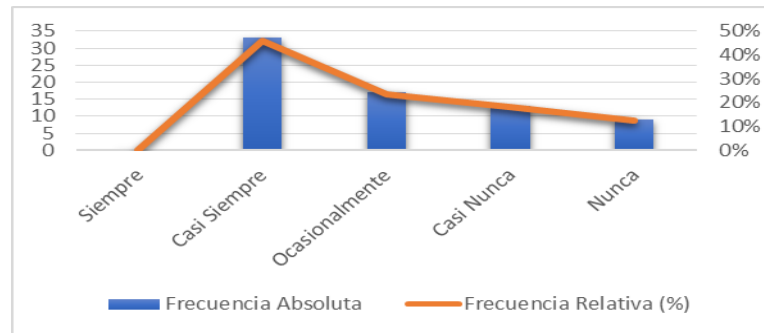
En cuanto a si consideran que en el presente año escolar cuentan con el tiempo suficiente durante las clases de Matemática para aclarar sus dudas y participar en clases, un 23.61% de los estudiantes opinó que “Casi Siempre” cuenta con tiempo suficiente (Figura 7). Sin embargo, el 20.83% considera que “Nunca” tiene tiempo suficiente para aclarar dudas y participar en clases, lo cual indica una necesidad de optimizar la gestión del tiempo en el aula.



**Figura 7.** Tiempo y participación en clases de matemáticas

Sobre el acceso a recursos tecnológicos para contribuir al aprendizaje de Matemáticas, los resultados mostraron que la mayoría de los estudiantes (45.83%) respondió que tiene acceso a recursos tecnológicos "Casi Siempre" (Figura 8). Esto indica que una parte significativa de los estudiantes tiene oportunidades regulares para utilizar la tecnología en su proceso de aprendizaje de las matemáticas. Un 23.61% de los encuestados afirmó que tiene acceso "Ocasionalmente", lo que señala que otro grupo considerable dispone de recursos tecnológicos, pero no de manera constante.

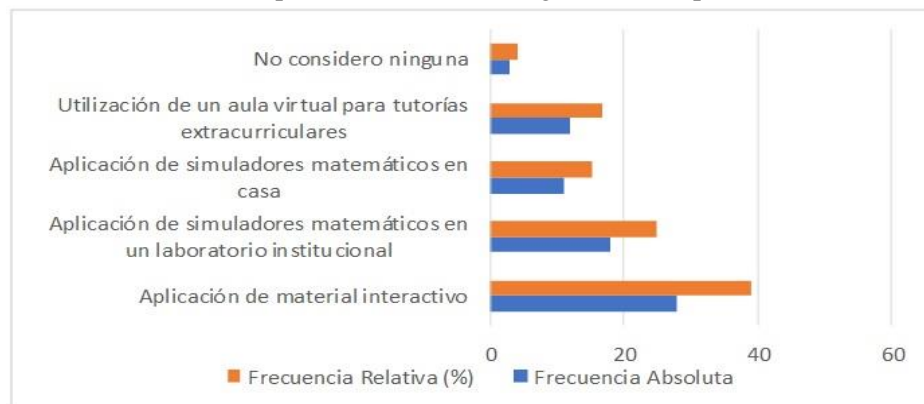




**Figura 8.** Acceso a recursos tecnológicos

Por otro lado, un 18.06% de los estudiantes respondió que tiene acceso "Casi Nunca" y un 12.50% afirmó que "Nunca" tiene acceso a estos recursos, lo que sugiere que un segmento de la población estudiantil aún tiene dificultades significativas para utilizar la tecnología en su proceso de aprendizaje de Matemáticas. Estos resultados destacan la importancia de garantizar un acceso equitativo a recursos tecnológicos para todos los estudiantes, especialmente cuando se está implementando una estrategia metodológica basada en eXeLearning (Djoa et al., 2021). Se requiere la identificación y resolución de barreras tecnológicas que algunos estudiantes enfrentan, con el fin de aprovechar al máximo los beneficios de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas (Luneta, 2022).

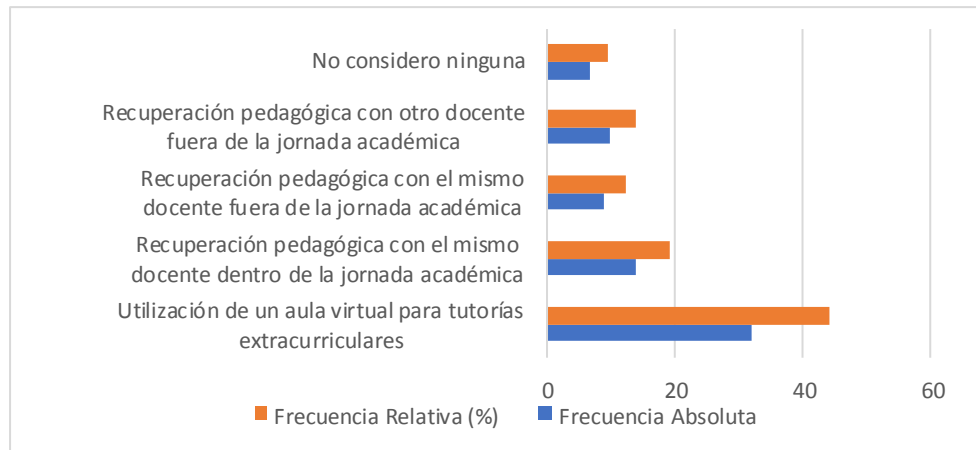
La mayoría de los estudiantes considera que la aplicación de material interactivo sería una estrategia que haría que las clases de matemáticas sean más interesantes (Figura 9). Le siguen en preferencia la aplicación de simuladores matemáticos en un laboratorio institucional y la utilización de un aula virtual para tutorías extracurriculares. Solo un pequeño porcentaje de estudiantes indicó que no consideraba ninguna de las opciones mencionadas.



**Figura 9.** Estrategias de aprendizaje más interesante para los estudiantes.

Así también, la mayoría de los estudiantes considera que la utilización de un aula virtual para tutorías extracurriculares sería una estrategia efectiva para ayudar a los estudiantes con deficiencias en la adquisición de aprendizajes de Matemáticas (Figura 10). Le siguen en preferencia la recuperación pedagógica con el mismo docente dentro de la jornada académica y la recuperación pedagógica con otro docente fuera de la jornada académica. Un porcentaje menor de estudiantes mencionó la recuperación pedagógica con el mismo docente fuera de la jornada académica, y algunos indicaron que no consideraban ninguna de las opciones mencionadas.





**Figura 10.** Estrategias de apoyo a estudiantes con deficiencias en matemáticas

En resumen, los resultados de la encuesta proporcionan una visión clara de la percepción de los estudiantes sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y señalan áreas de mejora potenciales, que pueden guiar la adaptación de la estrategia metodológica para lograr un proceso de enseñanza más efectivo y motivador.

Por otra parte, los profesores entrevistados revelaron una variedad de estrategias en respuesta a la primera pregunta sobre enfoques pedagógicos actuales en la enseñanza de matemáticas. Algunos docentes prefieren un enfoque centrado en la resolución de problemas y el trabajo en grupo, mientras que otros optan por métodos más tradicionales, como las conferencias magistrales. También se destacó la importancia de aplicar ejemplos del mundo real y el aprendizaje activo en el proceso de enseñanza. Sin embargo, lo que resaltó especialmente fue la capacidad de algunos docentes para ser altamente adaptables. Estos profesores combinan lecciones magistrales con actividades prácticas y proyectos, lo que demuestra su habilidad para ajustarse a las necesidades cambiantes de los estudiantes y resalta la importancia de las matemáticas en la vida cotidiana.

En cuanto al uso de tecnología en las clases de matemáticas, los docentes varían en su enfoque. Algunos docentes adoptan software y plataformas en línea, brindando a los estudiantes acceso a herramientas de geometría dinámica y simulaciones, mientras que otros prefieren métodos más tradicionales y evitan el uso de tecnología. La mayoría de los profesores, sin embargo, optan por integrar tecnología en forma de pizarras digitales interactivas, aplicaciones de matemáticas en tabletas y programas matemáticos en computadoras. Esto sugiere un equilibrio entre métodos tradicionales y tecnológicos para mejorar la enseñanza de las matemáticas.

Finalmente, en respuesta a la tercera pregunta sobre la adaptación de métodos de enseñanza a las necesidades y niveles de los estudiantes, se presentaron ejemplos concretos por parte de los docentes:

Profesor 1: "En mi clase de matemáticas, tengo un grupo de estudiantes con una amplia variabilidad en sus niveles de habilidad. Para adaptarme a esto, implementé un enfoque de aprendizaje basado en proyectos. Los estudiantes pueden elegir entre diferentes proyectos que varían en complejidad. Aquellos con habilidades matemáticas más sólidas tienden a seleccionar proyectos más desafiantes, mientras que los que necesitan un apoyo adicional optan por proyectos más accesibles. Esto ha demostrado ser efectivo para mantener a todos comprometidos y en constante progreso."



Profesor 2: "En mi experiencia, algunos estudiantes se sienten abrumados por la cantidad de teoría matemática en el bachillerato técnico. Para adaptarme a sus necesidades, he comenzado a integrar ejemplos prácticos y ejercicios de matemáticas en contexto. Por ejemplo, en lugar de solo enseñar álgebra abstracta, presento problemas de ingeniería real que requieren habilidades matemáticas. Esto ha ayudado a los estudiantes a ver la utilidad de lo que están aprendiendo y ha aumentado su motivación."

Profesor 5: "En mi aula, algunos estudiantes tienen dificultades específicas con la matemática abstracta, mientras que otros tienen problemas para aplicar conceptos en situaciones reales. Para abordar ambas necesidades, he implementado un enfoque de aprendizaje personalizado. Realizo evaluaciones al principio *del año para identificar las áreas de debilidad* de cada estudiante. Luego, diseño planes de enseñanza individuales para ayudar a los estudiantes a fortalecer sus habilidades específicas. Esto ha resultado en mejoras significativas en el rendimiento de mis alumnos."

Los docentes destacan varios desafíos al enseñar matemáticas en el bachillerato técnico. Estos incluyen mantener a los estudiantes motivados y abordar las brechas en habilidades matemáticas. La falta de interés y la dificultad para aplicar conceptos en situaciones reales son obstáculos comunes. Algunos estudiantes luchan con la comprensión de conceptos abstractos y requieren apoyo adicional. Además, la gestión del tiempo para cubrir todos los temas y la variabilidad en las habilidades de los estudiantes son desafíos clave. La falta de recursos didácticos y la resistencia de algunos estudiantes a las matemáticas también se mencionan como obstáculos enfrentados por los docentes.

Entre los principales obstáculos que comúnmente los profesores entrevistados han observado, en el aprendizaje de matemáticas por parte de sus estudiantes, destacan 6 elementos a los cuales se les confirió mayor relevancia.

1. Falta de Fundamentos: Algunos estudiantes carecen de una comprensión sólida de conceptos matemáticos fundamentales, lo que dificulta su progreso en temas más avanzados.
2. Miedo a las Matemáticas: Muchos estudiantes experimentan ansiedad o miedo hacia las matemáticas, lo que puede afectar su confianza y su desempeño en la materia.
3. Escasa Motivación: La falta de interés o motivación por parte de los estudiantes puede ser un obstáculo significativo en la enseñanza de matemáticas.
4. Dificultades de Comunicación: Algunos estudiantes tienen dificultades para expresar sus problemas o hacer preguntas, lo que dificulta la identificación de sus necesidades.
5. Necesidades Especiales: Los docentes a menudo se enfrentan a estudiantes con necesidades educativas especiales en matemáticas, lo que requiere adaptaciones y apoyo adicionales.
6. Falta de Aplicación Práctica: Los estudiantes a veces tienen dificultades para ver la aplicabilidad de las matemáticas en la vida cotidiana, lo que puede llevar a la desmotivación.

Desde la perspectiva de los docentes, la efectividad de la enseñanza de matemáticas en el bachillerato técnico varía. Destacan que depende de la calidad de los docentes y la motivación de los estudiantes. Sugieren que enfocarse en aplicaciones prácticas en lugar de teoría podría mejorar la efectividad. Además, consideran que la efectividad es alta cuando los estudiantes pueden percibir la relevancia de las matemáticas en su futuro. Los docentes creen que se puede mejorar la efectividad mediante una mayor colaboración entre docentes y la utilización de recursos tecnológicos. La adaptación de enfoques a las necesidades de los estudiantes también se menciona como un factor que influye en la efectividad.

Solo uno de los profesores afirmó no conocer la plataforma exeLearning, mientras que el resto, a pesar de conocer en alguna medida su existencia y potencialidades, ninguno tiene experiencias previas de trabajo esta herramienta.





De manera general, los profesores creen que mediante el uso de *eXeLearning* se puede hacer que las matemáticas sean más accesibles y atractivas para los estudiantes, especialmente en el bachillerato técnico. Consideran que *eXeLearning* podría ayudar a personalizar la enseñanza, adaptándola a las necesidades de los estudiantes y utilizando recursos digitales interactivos. Así mismo consideran que su implementación podría fomentar la participación de los estudiantes y hacer que vean las matemáticas como una disciplina relevante en su vida cotidiana y futuros estudios.

Resaltan los comentarios aportados por dos profesores, al término de la entrevista realizada:

Profesor 2: “Me gustaría enfatizar la importancia de la capacitación docente en la implementación de *eXeLearning*. La tecnología es una herramienta poderosa, pero es fundamental que los profesores estén bien preparados para aprovecharla al máximo y guiar a los estudiantes de manera efectiva. Además, espero que esta estrategia no solo mejore la enseñanza de matemáticas, sino que también promueva la confianza y el entusiasmo de los estudiantes en esta asignatura”.

Profesor 4: “Quiero mencionar que, en mi experiencia, la colaboración entre docentes es esencial. Compartir buenas prácticas y recursos, así como colaborar en el diseño de actividades interdisciplinarias, puede enriquecer la enseñanza de las matemáticas y hacer que sea más atractiva para los estudiantes del bachillerato técnico. Espero que *eXeLearning* promueva este tipo de colaboración y creación de contenido educativo de alta calidad”.

Ambas respuestas subrayan la importancia de la capacitación docente y la colaboración entre profesores para mejorar la enseñanza de matemáticas en el bachillerato técnico. La primera respuesta hace hincapié en la necesidad de guiar a los estudiantes hacia la confianza y el entusiasmo por las matemáticas, lo que es crucial para el éxito. La segunda respuesta destaca la colaboración entre docentes como una vía para enriquecer la enseñanza y desarrollar contenido educativo de alta calidad. Ambos puntos de vista subrayan cómo *eXeLearning* puede ser una herramienta valiosa en este contexto (Rochsun & Agustin, 2020).

Durante el análisis detallado de documentos escolares, currículos y materiales didácticos relacionados con la enseñanza de las matemáticas en segundo año de bachillerato técnico, se han identificado resultados significativos que arrojan luz sobre la situación actual:

1. Variedad de recursos didácticos: se ha observado una amplia variedad de recursos didácticos utilizados en la enseñanza de las matemáticas. Estos recursos abarcan desde libros de texto tradicionales hasta aplicaciones de software especializado. Sin embargo, se ha notado una falta de diversidad en la selección de contenidos y ejercicios matemáticos, con un enfoque predominante en la teoría y la resolución de problemas técnicos.
2. Enfoque en conceptos fundamentales: los materiales revisados tienden a centrarse en el desarrollo de habilidades matemáticas básicas y la comprensión de conceptos fundamentales. A pesar de este enfoque, se evidencia una carencia de estrategias efectivas para fomentar la aplicación práctica de las matemáticas en situaciones de la vida cotidiana y en el entorno técnico específico del bachillerato técnico.
3. Necesidad de adaptación curricular: se ha identificado la falta de adaptación curricular para atender las necesidades individuales de los estudiantes en términos de habilidades matemáticas. Los materiales parecen diseñados con un enfoque genérico, lo que podría no ser suficiente para satisfacer las necesidades específicas de los estudiantes con dificultades matemáticas.
4. Escasa integración de recursos tecnológicos: a pesar de la disponibilidad de tecnología, se encontró una integración limitada de recursos digitales en la enseñanza de las matemáticas. La mayoría de los materiales



didácticos carecen de componentes multimedia o actividades interactivas que podrían aprovechar las ventajas de la tecnología para mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

5. Falta de estrategias motivadoras: los documentos y materiales revisados raramente incluyen estrategias motivadoras para fomentar el interés de los estudiantes por las matemáticas. No se promueve la elección de actividades basadas en los intereses personales de los estudiantes ni se integran prácticas creativas que estimulen su participación activa.

En resumen, estos resultados subrayan la necesidad de revisar y mejorar los materiales y enfoques utilizados en la enseñanza de las matemáticas en segundo año de bachillerato técnico. Este proceso de mejora debería enfocarse en diversificar los contenidos, promover la aplicación de conceptos matemáticos en contextos técnicos y diarios, adaptar el currículo a las necesidades individuales de los estudiantes, integrar estrategias motivadoras y aprovechar la tecnología para fortalecer las habilidades matemáticas de los estudiantes.

### Estrategia metodológica en eXeLearning para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemática en segundo año de bachillerato técnico

La estrategia metodológica en ExeLearning para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en el segundo año de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Victoria Vásquez Cuví – Simón Bolívar - Elvira Ortega, se diseñó en base a los contenidos del primer trimestre en la asignatura.

Título de la Estrategia: "Potenciando el Aprendizaje a Través de eXeLearning"

Objetivos:

1. Facilitar el entendimiento de los conceptos relacionados con sistemas de ecuaciones 3x3.
2. Proporcionar a los estudiantes herramientas efectivas para resolver sistemas de ecuaciones 3x3 utilizando diferentes métodos.
3. Fomentar la práctica y aplicación de los conceptos a través de ejercicios y problemas variados.

La estrategia metodológica se desarrolló a través de una serie de páginas enfocadas en el aprendizaje y comprensión de los sistemas de ecuaciones 3x3, proporcionando a los estudiantes una experiencia completa y enriquecedora:

Página 2: Objetivos del Aprendizaje

En esta página, se presentaron claramente los objetivos del aprendizaje para el trimestre (Figura 11). Los estudiantes obtuvieron una visión general de lo que se esperaba que lograran al final de la estrategia, lo que les proporcionó un marco sólido para su proceso de aprendizaje. Además, se ofreció un resumen de los contenidos que se cubrirían.



Figura 11. Vista de la Página 2: Objetivos del aprendizaje- Plataforma eXeLearning

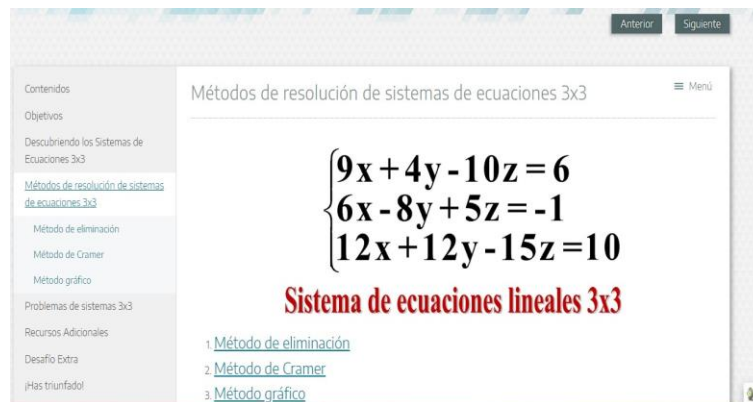


### Página 3: Descubriendo los Sistemas de Ecuaciones 3x3

Esta página se centró en las bases de los sistemas de ecuaciones 3x3. Los estudiantes exploraron la importancia y el funcionamiento de estos sistemas a través de ejemplos, ejercicios interactivos y explicaciones detalladas. Tuvieron la oportunidad de practicar resolviendo ecuaciones de este tipo, lo que les proporcionó una base sólida para abordar los métodos de resolución.

### Página 4: Métodos de Resolución (Método de Eliminación)

En esta página, se abordó en detalle el Método de Eliminación, guiando a los estudiantes a través del proceso paso a paso (Figura 12). Se presentaron ejemplos resueltos y ejercicios para la práctica, y se evaluó la comprensión teórica y práctica, brindando a los estudiantes la oportunidad de dominar este método.



**Figura 12.** Vista de la Página 4: Métodos de Resolución de sistemas de ecuaciones 3x3- Plataforma eXeLearning

### Página 5: Métodos de Resolución (Método de Cramer)

Continuando con los métodos de resolución, esta página exploró el Método de Cramer. Se proporcionaron explicaciones detalladas, ejemplos y ejercicios prácticos para garantizar que los estudiantes comprendieran y pudieran aplicar este método efectivamente.

### Página 6: Método de Resolución (Método Gráfico)

En esta página, los estudiantes se adentraron en el Método Gráfico para resolver sistemas de ecuaciones 3x3. Aprendieron a graficar estas ecuaciones y a encontrar soluciones visuales. La página incluyó ejemplos, ejercicios y una evaluación teórica práctica para garantizar un aprendizaje completo.

### Página 7: Enfrentando Problemas de Sistemas 3x3

Los estudiantes aplicaron lo aprendido en situaciones del mundo real resolviendo problemas que involucraban sistemas de ecuaciones 3x3. Trabajaron en ejercicios resueltos y propuestos, seguidos de una evaluación práctica, lo que les permitió demostrar su capacidad para aplicar estos conceptos en contextos reales.

### Página 8: Recapitulación y Evaluación Final

Al final de la estrategia, se resumieron los conceptos clave y se brindó a los estudiantes la oportunidad de realizar una evaluación final. Además, se proporcionaron recursos adicionales para aquellos que deseaban seguir aprendiendo y reforzando sus conocimientos.

### Página 9: Comentarios y Reflexiones



En la última página, se animó a los estudiantes a compartir sus reflexiones sobre lo aprendido, hacer preguntas y proporcionar retroalimentación. Esto permitió una interacción activa y contribuyó a la mejora continua de las estrategias de enseñanza.

#### Página 10: Recursos Adicionales

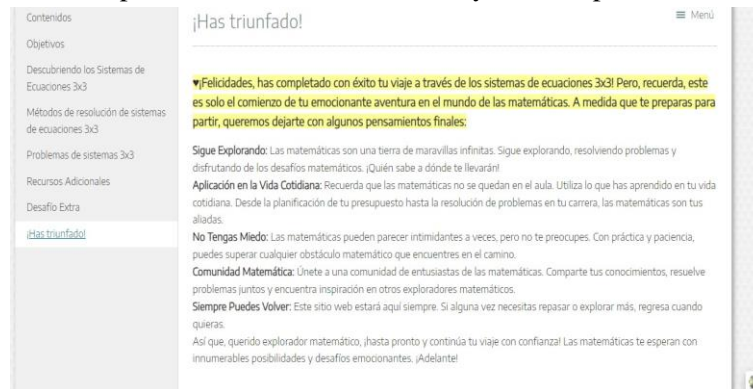
Además de las páginas de contenido, se ofrecieron enlaces a recursos adicionales, como videos, sitios web y ejercicios complementarios. Esto brindó a los estudiantes la oportunidad de explorar más a fondo los sistemas de ecuaciones 3x3 si lo deseaban.

#### Página 11: Desafío Extra (Opcional)

Para aquellos estudiantes que buscaban un desafío adicional, se presentó un problema de matemáticas intrigante que les permitió aplicar creativamente sus conocimientos y habilidades matemáticas.

#### Página 12: Despedida y Motivación Continua

En la última página, se despidió a los estudiantes y se los motivó a continuar explorando el emocionante mundo de las matemáticas, aplicar lo que habían aprendido en su vida cotidiana y buscar oportunidades de aprendizaje continuo.



**Figura 13.** Vista de la Página 12: ¡Has triunfado! - Plataforma eXeLearning

La estrategia metodológica diseñada se desarrolla en una secuencia lógica y estructurada para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en segundo año de Bachillerato Técnico (Figura 14). Esta secuencia se inicia con la selección de contenidos relevantes, donde se identifican y eligen los contenidos matemáticos específicos que serán abordados en la plataforma ExeLearning. Este paso es crucial para garantizar que lo que se enseña esté alineado con el plan de estudios.





**Figura 14.** Secuencia lógica de implementación de la estrategia

A continuación, se avanza hacia el desarrollo de módulos interactivos en ExeLearning, donde se crean recursos de aprendizaje presentados de manera interactiva. Estos módulos no solo proporcionan explicaciones claras de los conceptos, sino también ejemplos resueltos y actividades prácticas. Además, se enriquecen los contenidos mediante el uso de gráficos, simulaciones y ejercicios interactivos que hacen que el aprendizaje sea atractivo y efectivo.

Otro componente fundamental de esta estrategia es la generación de vínculos con la vida cotidiana. Cada módulo matemático se conecta con situaciones de la vida diaria y aplicaciones técnicas. Esto permite a los estudiantes comprender la utilidad de las matemáticas en el mundo real y ver cómo los conceptos que están aprendiendo tienen relevancia práctica.

El aprendizaje autodirigido es un aspecto central de la estrategia. Los estudiantes tienen la flexibilidad de acceder a los módulos en cualquier momento y lugar, lo que les permite aprender a su propio ritmo. Esto fomenta la autonomía en el aprendizaje y se adapta a las necesidades individuales de los estudiantes.

La evaluación continua se integra después de cada módulo, incluyendo cuestionarios en línea, ejercicios prácticos y proyectos de aplicación. Se proporciona retroalimentación inmediata para que los estudiantes puedan seguir su progreso y abordar posibles áreas de mejora.

Para fomentar la participación activa y la interacción entre los estudiantes, se crean foros de discusión en la plataforma ExeLearning. Estos foros permiten a los estudiantes plantear preguntas, discutir conceptos y colaborar en la resolución de problemas, enriqueciendo así su proceso de aprendizaje.

Además, se ofrecen tutorías virtuales, ya sea programadas o bajo demanda, para brindar apoyo adicional a los estudiantes cuando lo necesitan. Estas sesiones se llevan a cabo a través de videoconferencias u otros medios en línea, ampliando las oportunidades de asistencia.

El registro y seguimiento del progreso de cada estudiante en la plataforma es esencial. Esto permite identificar áreas donde pueden necesitar apoyo adicional y adaptar las futuras enseñanzas para satisfacer sus necesidades individuales.

El fomento de la motivación también es crucial. Se reconocen y premian los logros de los estudiantes, ya sea a través de sistemas de recompensas por el cumplimiento de módulos o por su participación activa en los foros de discusión, creando así un ambiente de aprendizaje positivo y motivador.

Finalmente, la estrategia se cierra con una evaluación y mejora continua. Se recopila retroalimentación de los estudiantes sobre la efectividad de la plataforma ExeLearning y se realizan ajustes según sea necesario. Se continúa





desarrollando nuevos módulos y contenido interactivo para mantener el interés y el compromiso de los estudiantes en todo momento. Esta estrategia metodológica sigue una secuencia lógica y bien estructurada, basada en la interactividad, la flexibilidad y la adaptabilidad, para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en segundo año de Bachillerato Técnico.

**Validación de la estrategia por criterio de expertos**

La estrategia metodológica propuesta fue sometida a una evaluación por parte de un panel de expertos en educación y pedagogía. Los resultados de esta evaluación revelaron una percepción generalmente positiva de la estrategia.

En la tabla 2, se muestra la frecuencia de las evaluaciones de los 9 expertos en relación con diferentes criterios evaluados de la estrategia. Los valores indican cuántos expertos calificaron cada criterio en cada nivel de relevancia, desde “Muy Relevante” hasta “Muy Irrelevante”.

**Tabla 1.** Evaluaciones de los expertos sobre la estrategia metodológica propuesta

Criterio	Frecuencia de evaluación				
	Muy Relevante	Relevante	Neutral	Poco Relevante	Muy Irrelevante
Personalización del Aprendizaje	4	3	2	0	0
Acceso a la Tecnología	1	3	4	1	0
Interactividad	5	2	2	0	0
Evaluación Continua	4	4	1	0	0
Flexibilidad en el Aprendizaje	5	3	1	0	0
Motivación y Reconocimiento	3	4	2	0	0
Mejora Continua	4	3	2	0	0
Carga de Trabajo para Docentes	1	4	4	0	0
Potencial de Aislamiento	0	2	4	3	0

**Debilidades Identificadas por los Expertos:**

1. Acceso a la Tecnología: Uno de los principales desafíos señalados por los expertos fue que la efectividad de la estrategia depende en gran medida del acceso de los estudiantes a la tecnología y la conectividad a Internet. La falta de acceso o dispositivos adecuados podría limitar la implementación de la estrategia.
2. Potencial de Aislamiento: Los expertos expresaron preocupación por el riesgo de aislamiento que podría surgir debido al aprendizaje autodirigido y la falta de interacción en persona. El contacto humano y la colaboración entre compañeros pueden ser aspectos importantes del aprendizaje que podrían perderse en un entorno virtual.
3. Carga de Trabajo para los Docentes: Los expertos observaron que la implementación de esta estrategia requeriría una inversión significativa de tiempo y esfuerzo por parte de los docentes para crear y mantener módulos interactivos, realizar evaluaciones y proporcionar apoyo a los estudiantes.

**Fortalezas Identificadas por los Expertos:**

1. Personalización del Aprendizaje: Los expertos destacaron que una de las principales fortalezas de la estrategia es su capacidad para adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes. El aprendizaje autodirigido y la retroalimentación inmediata permiten un enfoque más personalizado.
2. Interactividad y Atractivo Visual: La inclusión de módulos interactivos con elementos visuales, como gráficos y simulaciones, fue vista como una fortaleza. Esto hace que el aprendizaje sea más atractivo y efectivo.



3. Evaluación Continua: La evaluación continua fue considerada una herramienta valiosa para medir el progreso de los estudiantes y proporcionar retroalimentación. Esto contribuye a un aprendizaje más efectivo y permite a los docentes identificar áreas de mejora.
4. Flexibilidad en el Aprendizaje: Los expertos apreciaron la flexibilidad que ofrece la estrategia en términos de horarios y ubicación. Esto permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo y adaptarse a sus necesidades individuales.
5. Motivación y Reconocimiento: La estrategia fomenta la motivación a través del reconocimiento de logros y la posibilidad de establecer sistemas de recompensas. Esto puede mantener a los estudiantes comprometidos y enfocados en sus objetivos de aprendizaje.
6. Mejora Continua: La inclusión de un proceso de retroalimentación y mejora constante fue vista como una fortaleza importante. Esto garantiza que la estrategia evolucione de acuerdo con las necesidades cambiantes de los estudiantes y los avances en la tecnología.

Las categorías de evaluación final de cada aspecto, que se encontraron a partir del método de aproximación a la curva normal estándar de la probabilidad acumulada se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2.** Evaluación de la estrategia en cada criterio

<b>Criterio</b>	<b>Evaluación</b>
Personalización del Aprendizaje	Muy Relevante
Acceso a la Tecnología	Relevante
Interactividad	Muy Relevante
Evaluación Continua	Muy Relevante
Flexibilidad en el Aprendizaje	Muy Relevante
Motivación y Reconocimiento	Relevante
Mejora Continua	Muy Relevante
Carga de Trabajo para Docentes	Relevante
Potencial de Aislamiento	Poco Relevante

En resumen, si bien los expertos identificaron desafíos relacionados con el acceso a la tecnología y el potencial de aislamiento, reconocieron muchas fortalezas en la estrategia, incluyendo su capacidad para personalizar el aprendizaje, su interactividad y su enfoque en la evaluación continua. Las fortalezas identificadas respaldan la efectividad de la estrategia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en segundo año de Bachillerato Técnico.

## Conclusiones

El análisis de las debilidades y fortalezas del proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en segundo año de Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Victoria Vásquez Cuvi – Simón Bolívar - Elvira Ortega, reveló la necesidad de abordar la personalización del aprendizaje, la evaluación continua y la integración de la tecnología de manera efectiva. Además, se destacó la importancia de la motivación y la interacción entre estudiantes como factores determinantes.

La estrategia diseñada se centró en mejorar estas áreas identificadas como críticas. La personalización del aprendizaje se logró a través de módulos interactivos que permiten a los estudiantes aprender a su propio ritmo. La evaluación continua se incorporó mediante cuestionarios en línea y retroalimentación inmediata. La flexibilidad y la motivación



se abordaron a través de la adaptabilidad de la plataforma y la creación de foros de discusión. La tecnología se integró sin ser exclusiva, lo que la hizo adaptable a diversas realidades.

La selección de ExeLearning como el entorno de aprendizaje en línea permitió la creación de módulos interactivos y flexibles que se alineaban con los objetivos de personalización del aprendizaje y evaluación continua. La plataforma brindó una estructura para organizar y presentar los contenidos matemáticos de manera clara y accesible para los estudiantes. La versatilidad de ExeLearning también facilitó la integración de componentes de interactividad, como cuestionarios en línea, ejercicios prácticos y foros de discusión. Esto contribuyó a la participación activa de los estudiantes y a la creación de un entorno de aprendizaje colaborativo. La plataforma permitió el acceso a los módulos en cualquier momento y lugar, lo que se alineaba con el enfoque de aprendizaje autodirigido.

La retroalimentación inmediata proporcionada a través de ExeLearning fue un componente clave para evaluar y seguir el progreso de los estudiantes, lo que concordó con el criterio de evaluación continua. Además, ExeLearning demostró ser una herramienta efectiva para fomentar la motivación a través de la recompensa de logros y la resolución creativa de desafíos matemáticos.

Los resultados de la validación por parte de expertos en educación respaldaron la efectividad de la estrategia metodológica. La personalización del aprendizaje, la evaluación continua, la flexibilidad, la motivación y la interactividad se consideraron muy relevantes. Aunque el acceso a la tecnología se reconoció como importante, no fue el factor principal. Además, se identificaron desafíos relacionados con la carga de trabajo docente y el aislamiento, aunque no se consideraron altamente relevantes.

## Conflictos de intereses

Los autores no poseen conflictos de intereses.

## Contribución de los autores

1. Conceptualización: Adrián Orlando Coque Carrillo, Viviana Martha Chalén Yucailla, Wilber Ortiz Aguilar.
2. Curación de datos: Adrián Orlando Coque Carrillo, Viviana Martha Chalén Yucailla.
3. Análisis formal: Viviana Martha Chalén Yucailla, Wilber Ortiz Aguilar.
4. Investigación: Viviana Martha Chalén Yucailla, Wilber Ortiz Aguilar.
5. Metodología: Adrián Orlando Coque Carrillo, Viviana Martha Chalén Yucailla.
6. Software: Adrián Orlando Coque Carrillo, Viviana Martha Chalén Yucailla.
7. Supervisión: Wilber Ortiz Aguilar.
8. Validación: Viviana Martha Chalén Yucailla, Wilber Ortiz Aguilar.
9. Visualización: Viviana Martha Chalén Yucailla, Wilber Ortiz Aguilar.
10. Redacción – borrador original: Adrián Orlando Coque Carrillo, Viviana Martha Chalén Yucailla, Wilber Ortiz Aguilar



11. Redacción – revisión y edición: Adrián Orlando Coque Carrillo, Viviana Martha Chalén Yucailla, Wilber Ortiz Aguilar

## Financiamiento

La investigación no requirió fuente de financiamiento externa.

## Referencias

- Ali, G., Bilotta, E., Gabriele, L., Pantano, P., Sepúlveda, J., Servidio, R., & Vasenev, A. (2015). eLearning in Industrial Mathematics with Applications to Nanoelectronics. In *Mathematics in industry* (pp. 503–559). [https://doi.org/10.1007/978-3-662-46672-8\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-662-46672-8_9)
- Arguello, B., & Sequeira, M. (2016). Estrategias metodológicas relacionadas a la enseñanza-aprendizaje de la disciplina: Historia de Nicaragua en los estudiantes del Séptimo grado de Educación Secundaria. [Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. <https://repositorio.unan.edu.ni/1638/1/10564.pdf>
- Braithwaite, D. W. (2022). Relations between geometric proof justification and probabilistic reasoning. *Learning and Individual Differences*, 98, 102201. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2022.102201>
- Brezovszky, B., McMullen, J., Veermans, K., Hannula-Sormunen, M. M., Rodríguez-Aflecht, G., Pongsakdi, N., Laakkonen, E., & Lehtinen, E. (2019). Effects of a mathematics game-based learning environment on primary school students' adaptive number knowledge. *Computers & Education*, 128, 63–74. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.011>
- De León, N., Grijalva, M., & Dibut, L. (2018). El proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática con utilización de asistentes matemáticos computacionales y gestores informáticos de cursos. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. <http://funes.uniandes.edu.co/12369/1/deLeon2017El.pdf>
- Djoa, D. D., Sunyono, Maydiantoro, A., & Kesuma, T. A. R. P. (2021). The eXe Learning as a solution to the problem of the three phenomena of chemistry learning stages: A Literature Review. *International Journal of Education and Information Technologies*, 15, 17. <https://doi.org/10.46300/9109.2021.15.17>
- Gómez, L. A. O., Geremich, M. A. V., & Franco, P. D. M. F. D. (2022). Elementos del proceso de enseñanza – aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Revista Qualitas*, 23(23), Article 23. <https://doi.org/10.55867/qual23.01>



- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Herrera Masó, J. R., Calero Ricardo, J. L., González Rangel, M. Á., Collazo Ramos, M. I., & Travieso González, Y. (2022). El método de consulta a expertos en tres niveles de validación. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 21(1).
- Loor, K., & Alarcón, L. (2021). Estrategias metodológicas creativas para potenciar los Estilos de Aprendizaje. *Revista San Gregorio*, 1(48), 1-14. <https://doi.org/10.36097/rsan.v0i48.1934>
- Luneta, K. (2022). Special challenges in mathematics education in Sub Sahara Africa. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 48, 101211. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2022.101211>
- Mendoza, D. (2020). El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y su rol social. UNAE. <https://unae.edu.ec/matematicas-su-rol-social/>
- Ministerio de Educación. (2021). Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales. Nivel de Bachillerato. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/Curriculo-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS\\_-Bachillerato.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/Curriculo-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS_-Bachillerato.pdf)
- Naveira Carreño, W. J., González Hernández, W., Naveira Carreño, W. J., & González Hernández, W. (2021). Análisis conceptual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Superior. *Conrado*, 17(78), 266-275. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1676>
- Pan, Y., Ke, F., & Xu, X. (2022). A systematic review of the role of learning games in fostering mathematics education in K-12 settings. *Educational Research Review*, 36, 100448. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100448>
- Planas, N., & Alfonso, J. M. (2023). Secondary-school teachers' noticing of aspects of mathematics teaching talk in the context of one-day workshops. *The Journal of Mathematical Behavior*, 71, 101084. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2023.101084>
- Rochsun, R., & Agustin, R. D. (2020). The development of e-module mathematics based on contextual problems. *European Journal of Education Studies*, 7(10). <https://doi.org/10.46827/ejes.v7i10.3317>
- Silalahi, M. V. (2020). Development of E-Modules based on Exe-Learning on topics of reaction rate against student learning Outcomes Mechanical engineering. *IJECA (International Journal of Education and Curriculum Application)*, 3(2), 114–120. <https://doi.org/10.31764/ijeca.v3i2.2672>





- Suárez-León, J. J., Jiménez, D. P. P., & Vélez, J. L. V. (2023). Modelo de Estrategias Metodológicas para la optimización de los procesos pedagógicos. Encuentros. Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico., 17, Article 17. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7527545>
- Yáñez Ortiz, V. & Nevárez Toledo, M. (2018). Exelearning: recurso digital de una estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de matemática 3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC, 7(4), pp.98-121. <http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2018.62.98-121>

