

Implementación de módulo didáctico basado en metodologías activas para enseñanza de sistemas ondulatorios en ingeniería

Implementation of a didactic module based on active methodologies for teaching wave systems in engineering

Implementação de módulo didático baseado em metodologias ativas para ensino de sistemas ondulatórios em engenharia

*Cristina Isabel Bolívar Ravelo*¹, <https://orcid.org/0009-0003-1273-9750>, cbolivar12@estudiantes.areandina.edu.co
*Leticia María Acosta Oñate*¹, <https://orcid.org/0000-0001-8713-7891>, lacosta2@areandina.edu.co
*Edwin Alfaro Bernales*¹, <https://orcid.org/0009-0007-6734-6152>, ealfaro@areandina.edu.co
*Carlos Díaz Fernández*¹, <https://orcid.org/0000-0003-4228-3216>, cdiaz5@areandina.edu.co
*William Mejía Orozco*¹, <https://orcid.org/0000-0003-3459-2641>, wmejia3@areandina.edu.co

¹ Fundación Universitaria del Área Andina, Colombia.

Autor de correspondencia: cbo12@estudiantes.areandina.edu.co

Fecha de recepción: 22 de agosto de 2025

Fecha de aprobación: 27 de octubre de 2025

Resumen. El presente artículo tiene como propósito evaluar el impacto de un módulo didáctico interactivo en la enseñanza de sistemas oscilatorios para estudiantes de ingeniería en la asignatura de Física III. Con base a las transformaciones metodológicas que enfrentan las Instituciones de Educación Superior, se busca con este proyecto fomentar el interés, personalizar el aprendizaje y promover una educación de calidad orientada al desarrollo del pensamiento crítico y de habilidades tecnológicas y digitales todo ello en la senda de conseguir una formación más íntegra y preparada del alumnado universitario; este módulo se fundamenta en metodologías activas como STEAM, aprendizaje basado en problemas y proyectos, gamificación, inteligencia artificial y el test de los estilos de aprendizaje de Kolb, integrando guías de laboratorio descriptivas y recursos digitales para articular la comprensión teórico-práctica y reducir la deserción. Esta investigación se desarrolló en la Fundación Universitaria del Área Andina, sede Valledupar, durante el primer trimestre del año 2025, con una muestra de 27 estudiantes. Los resultados obtenidos revelan mejoras significativas en la integración de teoría y práctica, interpretación de datos experimentales y resolución de problemas. Además, genera un aumento en la motivación, el aprendizaje autónomo y la apropiación de competencias científicas y transversales. De igual manera, presentan una mayor capacidad para aplicar conocimientos a contextos reales y

adaptarse de manera efectiva a entornos tecnológicos y colaborativos. Este estudio demuestra que el uso de módulos didácticos adaptados a estilos de aprendizaje favorece un proceso educativo más significativo, personalizado y pertinente en la formación de futuros profesionales.

Palabras Clave. Metodologías activas, módulo didáctico, rúbrica de evaluación, STEAM, test de Kolb

Abstract. The purpose of this article is to evaluate the impact of an interactive didactic module on the teaching of oscillatory systems for engineering students in the subject of Physics III. In light of the methodological transformations faced by Higher Education Institutions, this project aims to foster interest, personalize learning, and promote quality education oriented toward the development of critical thinking as well as technological and digital skills, all with the aim of providing university students with a more comprehensive and thorough education; the module is grounded in active methodologies such as STEAM, problem-based and project-based learning, gamification, artificial intelligence, and Kolb's learning styles test, it integrates descriptive laboratory guides and digital resources to articulate theoretical and practical understanding while reducing dropout rates. This research was carried out at Fundación Universitaria del Área Andina, Valledupar campus, during the first trimester of 2025, with a total sample of 27 students. The results reveal significant improvements in the integration of theory and practice, interpretation of experimental data, and development of problem-solving skills. Furthermore, it shows increased motivation, greater autonomy in learning, and stronger acquisition of both scientific and transversal competencies. Students also demonstrate enhanced ability to apply knowledge to real-world contexts and to adapt effectively to technological and collaborative environments. Overall, this study demonstrates that implementing didactic modules tailored to learning styles contributes to a more meaningful, personalized, and relevant educational process, such an approach not only strengthens academic performance but also supports the integral formation of future professionals.

Keywords. Active methodologies, assessment rubric, instructional module, Kolb's test, STEAM

Resumo. O presente artigo tem como propósito avaliar o impacto de um módulo didático interativo no ensino de sistemas oscilatórios para estudantes de engenharia na unidade curricular de Física III. Com base nas transformações metodológicas que enfrentam as Instituições de Ensino Superior, este projeto procura fomentar o interesse, personalizar a aprendizagem e promover uma educação de qualidade orientada para o desenvolvimento do pensamento crítico, bem como de competências tecnológicas e digitais, tendo em vista alcançar uma formação mais íntegra e preparada do corpo discente universitário. Este módulo fundamenta-se em metodologias ativas como STEAM, aprendizagem baseada em problemas e em projetos, gamificação, inteligência artificial e o teste dos estilos de aprendizagem de Kolb, integrando guiações laboratoriais descritivos e recursos digitais para articular a compreensão teórico-prática e reduzir a desistência. Esta investigação foi desenvolvida na Fundação Universitária da Área Andina, sede de Valledupar, durante o primeiro trimestre do ano de 2025, com uma amostra de 27 estudantes. Os resultados obtidos revelam melhorias significativas na integração entre teoria e prática, interpretação de dados experimentais e resolução de problemas. Além disso, evidenciam um aumento da motivação, da aprendizagem autónoma e da apropriação de competências científicas e transversais. Do mesmo modo, os estudantes demonstram uma maior capacidade de aplicar conhecimentos a contextos reais e de se adaptarem de forma eficaz a ambientes tecnológicos e colaborativos. Este estudo demonstra que o uso de módulos didáticos adaptados a estilos de aprendizagem favorece um processo educativo mais significativo, personalizado e pertinente na formação de futuros profissionais.

Palavras-chave. Metodologias ativas, módulo didáctico, rubrica de avaliação, STEAM, teste de Kolb

1. Introducción

La educación es un proceso dinámico que requiere constantes evaluaciones y mejoras para asegurar la calidad del aprendizaje y la formación de los estudiantes (Ortega-Villota et al., 2024). En el proceso de formación superior, el futuro profesional debe adquirir y desarrollar un conjunto de competencias, que reúnen el conocer y el ser, este proceso es incremental y acumulativo (Baluarte et al., 2019), las Instituciones de Educación Superior enfrentan con el pasar del tiempo distintas transformaciones en su metodología de evaluación al estudiante, por esto a medida que los programas educativos han definido con mayor precisión las competencias y conocimientos que los estudiantes deben adquirir, ha surgido la necesidad de evidenciar que los egresados realmente han desarrollado dichas competencias (Fontalvo et al., 2022).

Estudios anteriores han aportado a la discusión sobre la efectividad de las metodologías activas en la educación, autores como (Broseghini et al., 2024) evaluaron la percepción de los estudiantes tras implementar el aprendizaje basado en problemas dentro de las aulas, estos identificaron un impacto positivo en el desempeño académico y motivación de los estudiantes; no obstante, dichas percepciones pueden presentar variaciones según el estilo de aprendizaje, lo que evidencia cierta limitación en la generalización de los resultados; por otro lado, (Jaimes & Pérez, 2022), diseñaron una cartilla didáctica para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes, midiendo el conocimiento antes y después de la aplicación de la misma; sin embargo, este recurso no integró metodologías activas como elemento transversal, lo que restringe su alcance pedagógico. En la misma línea, (Gil-Galván et al., 2021) analizaron el desarrollo de competencias técnicas, metodologías participativas y personales mediante el uso del aprendizaje basado en problemas, aunque utiliza esta metodología en su investigación esta carece de

una valoración comparativa con otras metodologías activas, como STEAM o el aprendizaje basado en proyectos; finalmente, (Lorenzo-Lledó, 2018) propone la incorporación de entornos de enseñanza y aprendizaje mediados por herramientas tecnológicas, así mismo, cuestiona la persistencia de prácticas tradicionales centradas en la lección magistral; aun así, su planteamiento no contempla la innovación en instrumentos pedagógicos como las guías descriptivas, la gamificación o la aplicación de inteligencia artificial, aspectos que podrían potenciar de manera más amplia la transformación educativa.

El propósito de la presente investigación aplicada consiste en analizar el impacto de un módulo didáctico innovador en la evaluación del aprendizaje de sistemas oscilatorios en estudiantes de ingeniería en la asignatura de Física 3 (Jaimes & Pérez, 2022), de la mano del test de los estilos de aprendizaje desarrollado por Kolb (A. Vera et al., 2018), a través de la integración de metodologías activas como STEAM, aprendizaje basado en problemas y proyectos, gamificación, inteligencia artificial y guías de laboratorio descriptivas (Buelvas-Gutiérrez et al., 2024; Boom-Cárcamo et al., 2024). Se pretende demostrar que el uso de recursos didácticos interactivos mejora la comprensión teórico-práctica de los conceptos fundamentales en la física de ondas y contribuye a reducir la deserción y a fomentar el interés por la resolución de problemas ingenieriles, promoviendo así el cumplimiento del objetivo de alcanzar una educación de calidad (Lorenzo-Lledó, 2018).

2. Metodología

Este proyecto se diseñó bajo un enfoque de estudio experimental, en el que se desarrolló una intervención didáctica a una muestra de 27 estudiantes divididos en dos grupos y se analizaron sus efectos en el rendimiento y la percepción estudiantil. El diseño metodológico se estructuró en cuatro fases: revisión sistemática, diseño didáctico, evaluación comparativa y análisis perceptivo, de igual forma se emplearon

encuestas y observaciones sistematizadas mediante análisis mixtos, para evaluar metodologías activas en física, destacando su impacto en la comprensión de sistemas oscilatorios (Baluarte et al., 2019; Jaimes & Pérez, 2022; Buelvas-Gutiérrez et al., 2024; Boom-Cárcamo et al., 2024).

Fase 1. Revisión sistemática de enfoques pedagógicos y metodológicos

Se realizó una revisión sistemática de 105 artículos científicos indexados en Scopus y ScienceDirect, con el fin de sustentar teórica y metodológicamente el diseño e implementación piloto de un módulo didáctico interactivo sobre sistemas oscilatorios en el curso de Física 3, dirigido a estudiantes de ingeniería y ciencias básicas (Alonso Pico et al., 2022). Esta revisión permitió identificar enfoques pedagógicos contemporáneos y validados, tales como el aprendizaje significativo, el enfoque STEAM (Macurí, 2023), el aprendizaje basado en problemas y proyectos (ABP) (Gil-Galván et al., 2021), la gamificación (Boom-Cárcamo et al., 2024), la inteligencia artificial educativa, el uso de rúbricas de evaluación (Gomez, 2018), redacción de resultados de aprendizaje (Baluarte et al., 2019), cartillas interactivas y guías de laboratorio (Buelvas-Gutiérrez et al., 2024; Jaimes & Pérez, 2022).

Fase 2: Diseño de módulo educativo integrado con metodologías activas mediante el test de Kolb

El desarrollo de esta fase consiste en el diseño de un módulo educativo que integra metodologías activas como STEAM, aprendizaje basado en problemas y proyectos, y el test de Kolb, el módulo previamente descrito se estructura en dos capítulos con seis secciones secuenciales, cada sección combina teoría y recursos como simuladores, actividades experimentales, animaciones y laboratorios virtuales (Jaimes & Pérez, 2022; D. Vera et al., 2020; Tipler & Mosca, 2021), de esta manera diseñándose actividades para cada estilo de aprendizaje (Acomodador, Asimilador, Divergente y Convergente) y sus respectivos ejes o ciclos de

aprendizaje (Experimentación activa, Observación reflexiva, Conceptualización abstracta y Experiencia concreta) según lo abordado por Kolb (A. Vera et al., 2018). Este módulo fortalece la comprensión científica mediante retos contextualizados, adaptando actividades a cada estilo de aprendizaje para atender necesidades individuales y lograr un aprendizaje personalizado (Jaimes & Pérez, 2022), como se evidencia en la Tabla 1, los contenidos clave de cada módulo se presentan con recursos interactivos diseñados para activar y consolidar los procesos cognitivos según el estilo predominante de cada estudiante.

Tabla 1. Estructura curricular del módulo didáctico

Capítulo	Módulo	Contenido clave	Recursos interactivos
1. Fundamentos de Sistemas Oscilatorios	1.1 Principios de Física y Energía Mecánica	Magnitudes físicas, energía cinética, potencial, mecánica, conservación de la energía.	Actividades retroalimentativas, gráficos visuales, ejercicios aplicados a contextos reales.
	1.2 Oscilaciones y MAS	Ley de Hooke, MAS, análisis dinámicos.	Simuladores PhET, mapas conceptuales, modelos virtuales.
	1.3 Aplicaciones prácticas y resolución de problemas	Estudio de casos cotidianos, retos matemáticos, parámetros de onda.	Actividades en contexto cotidiano, ejercicios de asociación.
2. Fenómenos Ondulatorios	2.1 Ondas electromagnéticas vs mecánicas	Definición, tipos, características, comportamiento, propagación, propiedades.	Cuestionario interactivo, actividades musicales, simuladores PhET, comic.
	2.2 Acústica y fenómenos sonoros	Propagación en sólidos, líquidos, gases; aplicaciones en geofísica y acústica.	Online Tone Generator, actividades experimentales, retos auditivos.
	2.3 Ondas estacionarias	Definición, partes, tubos abiertos y cerrados, comportamiento.	Infografías, ejercicios aplicados a contextos reales.

Fuente. Elaboración propia.

Fase 3. Implementación del módulo didáctico y evaluación del aprendizaje mediante rúbrica de evaluación

En el desarrollo de esta fase, se llevó a cabo un estudio aplicado en la asignatura de Física III, tomando como muestra dos grupos de estudiantes de ingeniería: un Grupo A (experimental), conformado por 15 estudiantes, y un Grupo B (control), integrado por 12 estudiantes. Ambos grupos debían alcanzar la competencia: “Utilizar métodos analíticos y experimentales para evaluar el comportamiento de sistemas oscilatorios, comprendiendo la relación entre las representaciones gráficas, las fórmulas físicas y las implicaciones prácticas en contextos de ingeniería y tecnología”, y al finalizar el curso, los estudiantes deben adquirir el resultado de aprendizaje: “El estudiante será capaz de aplicar métodos analíticos y experimentales para evaluar el comportamiento de sistemas oscilatorios, integrando y comparando representaciones gráficas, fórmulas físicas y datos experimentales en el análisis de sistemas oscilatorios”, la evaluación del aprendizaje de cada grupo se desarrolló mediante una rúbrica de evaluación diseñada con cinco niveles de desempeño (avanzado, adecuado, básico, regular y deficiente), en cuatro dimensiones: aplicación de métodos analíticos y experimentales, interpretación de datos, integración teoría-práctica y formulación de propuestas de mejora (Baluarte et al., 2019; Durán, 2018; Torres-Gordillo & Perera-Rodríguez, 2010).

Ambos grupos desarrollaron con normalidad el contenido correspondiente a la asignatura de Física III, sin embargo, al Grupo A (experimental) se le instruyó mediante un módulo didáctico estructurado con base en metodologías activas, tales como STEAM, aprendizaje basado en proyectos y problemas, este módulo incorporó actividades pedagógicas articuladas por ciclos y estilos de aprendizaje de Kolb (Experimentación activa, Observación reflexiva, Conceptualización abstracta y Experiencia concreta); a diferencia de ello, al Grupo B (control) se le impartió

la asignatura mediante metodologías tradicionales, centradas en clases magistrales, métodos evaluativos estandarizados y uso de guías de laboratorio prescriptivas. Finalmente, ambos grupos fueron evaluados con la misma rúbrica, lo que permitió comparar el impacto de las metodologías activas frente a los métodos tradicionales en el desarrollo del resultado de aprendizaje previamente definido.

No obstante, resulta pertinente mencionar que este método evaluativo de análisis de datos se recomienda complementar con otros instrumentos de evaluación, dado que puede presentar sesgos de subjetividad en la calificación de los estudiantes al no reflejar con precisión el desempeño real, sino estar condicionado por criterios no estandarizados, evitando que se garantice una valoración justa y equilibrada del desempeño estudiantil.

Fase 4 - Análisis de percepción estudiantil del grupo A frente a la implementación del módulo didáctico

El desarrollo de esta fase tiene como objetivo evaluar el impacto del módulo didáctico aplicado al Grupo A y determinar la efectividad de las metodologías activas implementadas, para esto se diseñaron encuestas de percepción aplicadas antes y después de la intervención del módulo a los estudiantes, estructuradas mediante una escala de Likert (Broseghini et al., 2024), fueron utilizadas para medir el grado en que dichas metodologías influyeron en el proceso educativo, dentro de estas encuestas fueron valoradas cuatro dimensiones claves: competencias científicas, pensamiento crítico, transferencia del conocimiento y aprendizaje colaborativo (Gil-Galván et al., 2021; Angell et al., 2004; Redish et al., 1998; Yang & Zelevinsky, 1998; Juškevičienė et al., 2021).

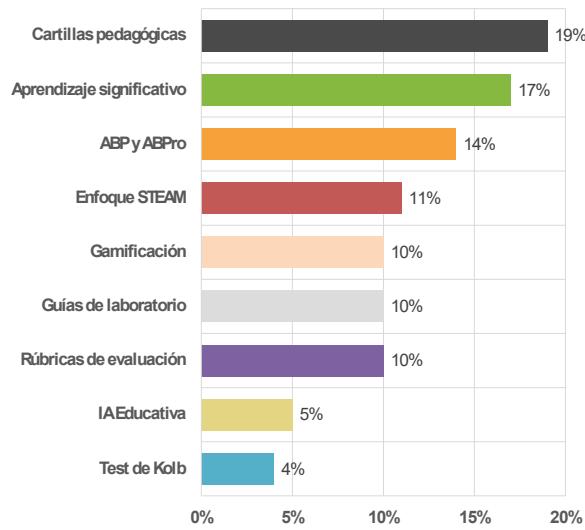
3. Resultados

Fase 1: Distribución temática y fundamentación teórica del módulo

En la Figura 1 se evidencia la distribución temática

en artículos científicos revisados, destacando cartillas (19 %), aprendizaje significativo (17 %) y aprendizaje basado en proyectos y problemas (14 %), seguidos por STEAM, rúbricas, gamificación, inteligencia artificial educativa y test de Kolb.

Figura 1.
Distribución porcentual de artículos por temáticas.

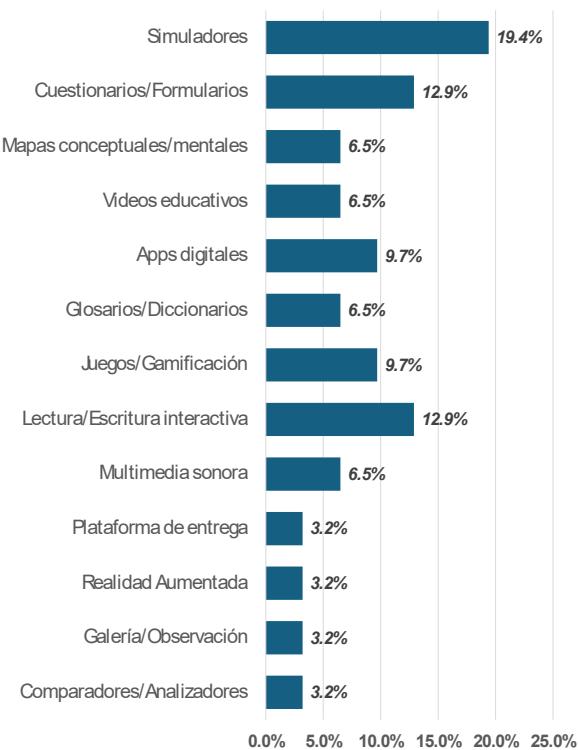


Fase 2: Diseño de módulo interactivo con enfoque en Kolb y metodologías activas

En la Fase 2 se implementaron dentro de seis secciones secuenciales actividades basadas en metodologías activas (STEAM, aprendizaje basado en proyectos y problemas) y estilos de aprendizaje según Kolb. Dentro del desarrollo temático del módulo predominó el estilo acomodador y divergente cada uno con un porcentaje del 47,4% y 36,8%, esto con la necesidad de presentar actividades que promuevan la creatividad y la resolución práctica de problemas, de igual modo, se integraron actividades con estrategias y ciclos de aprendizaje como experimentación activa y concreta los cuales abarcan el 84% de las actividades dentro del módulo. En la Figura 2 se evidencia la distribución porcentual de los recursos interactivos que integran este módulo, los cuales corresponden a 19 en total, destacando simuladores (6), cuestionarios (4) y lectura interactiva (4), los resultados confirman la efectividad del diseño metodológico para promover

un aprendizaje activo, contextualizado y adaptado a distintos perfiles de aprendizaje.

Figura 2.
Distribución porcentual de recursos interactivos dentro del módulo.

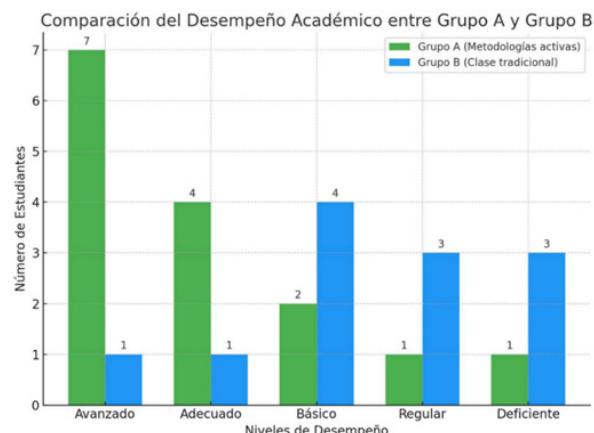


Fase 3. Análisis comparativo del desempeño académico según estilos de aprendizaje y metodologías

Los resultados evidencian que las metodologías activas, alineadas con los estilos de aprendizaje identificados, mejoraron significativamente el desempeño académico de los estudiantes en la asignatura. En el grupo A, predominaron los estilos divergente y acomodador, que abarcaron el 74% de los estudiantes del grupo y su desempeño tal como se observa en la Figura 3 se mantuvo mayoritariamente dentro de los niveles avanzado y adecuado, superando ampliamente al Grupo B en el cual el 83% de los estudiantes se identificaron con los estilos convergente y divergente y su desempeño se ubica dentro de los niveles básico y regular. Este contraste refuerza la eficacia del enfoque experiencial y personalizado

frente a la enseñanza tradicional, destacando la importancia de adaptar las estrategias didácticas a los perfiles cognitivos del alumnado para optimizar la comprensión de la asignatura.

Figura 3.
Comparación del desempeño académico entre grupos

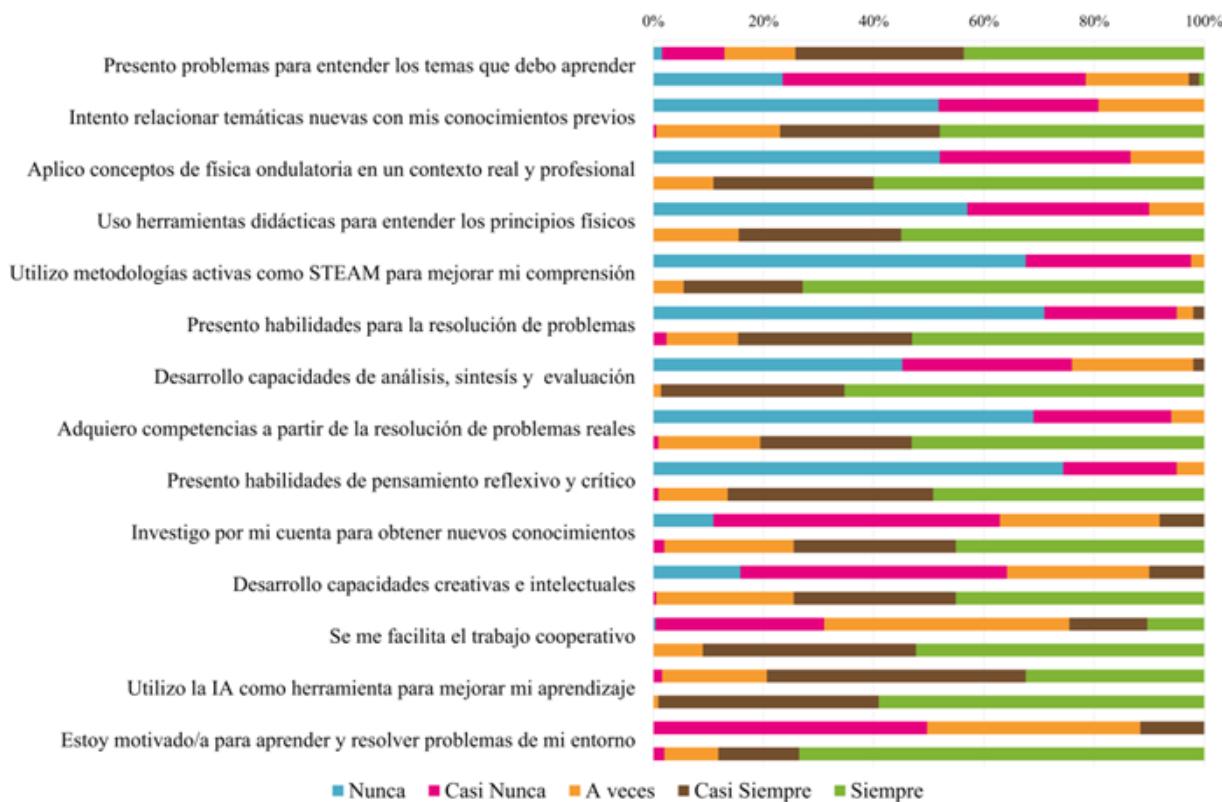


Fase 4: Impacto perceptual de las metodologías activas en el aprendizaje significativo (Grupo A)

Los resultados de esta fase evidenciados en la Figura 4 reflejan un incremento porcentual de entre el 40% y 60% de la percepción de los estudiantes al aplicar el módulo didáctico dentro del aula, así mismo en la mayoría de los indicadores se evidencia un incremento en las respuestas positivas y una disminución proporcional en las respuestas negativas, entre estas se observan mejoras del 35% en aplicación práctica, 40% en habilidades cognitivas, 50% en comprensión conceptual y 45% en trabajo colaborativo.

En la Figura, la barra superior representa los datos obtenidos antes de la intervención, mientras que la barra inferior muestra los datos posteriores a la aplicación del módulo, permitiendo comparar los cambios generados en las respuestas de cada interrogante.

Figura 4.
Medición de percepción antes y después de la aplicación de metodología activas.



4. Discusión

La presente investigación evaluó el impacto de la implementación de un módulo didáctico interactivo basado en metodologías activas con enfoque STEAM para el aprendizaje significativo de las ciencias básicas en estudiantes de ingeniería en comparación a las metodologías de instrucción tradicional, evidenciando que la aplicación de un módulo didáctico puede tener un impacto positivo en la experiencia educativa de los estudiantes como en su desempeño académico y el fortalecimiento de habilidades de análisis y resolución de problemas contextualizados.

Los resultados obtenidos en esta investigación son similares a los presentados por (Broseghini et al., 2024), que indican que la aplicación de las metodologías activas influye de manera efectiva y positiva en las percepciones de los estudiantes sobre su experiencia educativa, por otro lado, el uso de estas metodologías mejora el rendimiento en habilidades sociales como el trabajo en grupo, el liderazgo y la resolución de problemas, que son importantes para el futuro profesional de los estudiantes; del mismo modo, los obtenidos por (Gil-Galván et al., 2021), que identificó que las metodologías activas especialmente el aprendizaje basado en problemas permite a los estudiantes adquirir competencias técnicas, metodológicas, participativas y personales, además (Jaimes & Pérez, 2022) comprobaron que la utilización de una estrategia práctico pedagógica adecuada como lo es un módulo didáctico incrementa las habilidades y las competencias del alumnado, todo esto resulta similar a lo concluido por (Lorenzo-Lledó, 2018) el cual argumenta que es evidente el cambio en el enfoque de los procesos educativos, al pasar de una enseñanza tradicional con lecciones magistrales centradas en el docente a nuevos entornos educativos que enfatizan en el estilo de aprendizaje del estudiante.

Los resultados mostraron que la percepción de los estudiantes aumentaba de manera significativa al aplicar este módulo didáctico como herramienta en

su proceso educativo, demostrando que los enfoques STEAM y las metodologías activas facilitan la comprensión de los conceptos científicos, ayudan a relacionar la teoría con la práctica de una manera más efectiva y motivan a participar más activamente en las clases, así mismo, potencia un pensamiento crítico y habilidades digitales y tecnológicas. Este módulo didáctico también presenta limitaciones, debido a que, por sí solo no es suficiente para alcanzar los resultados de aprendizaje deseados, su implementación y eficacia necesitan un estudio adicional (Jaimes & Pérez, 2022), esto refuerza la premisa de (Baluarte et al., 2019) los cuales concluyeron que la implementación y evaluación de procesos educativos depende significativamente del contexto en que se desarrollen, así autores como (Fontalvo et al., 2022) reconocen las metodologías de aprendizaje intelectualmente complejas y sugieren que requieren previa planificación, seguimiento y negociación.

5. Conclusiones

Este estudio se centró en el diseño e implementación de un módulo didáctico integrado con metodologías activas y actividades adaptadas a los estilos de aprendizaje desarrollados por Kolb, los resultados de la aplicación de este módulo evidencian un impacto positivo y significativo en la enseñanza de los sistemas oscilatorios en la asignatura de Física III, los resultados confirman que la integración de recursos interactivos, como simuladores, guías de laboratorio descriptivas y actividades experimentales facilitan una comprensión más profunda y contextualizada de las temáticas plasmadas a los estudiantes.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que se alcanzó uno de los principales objetivos del proyecto: favorecer una mayor interacción con los contenidos del curso promoviendo un aprendizaje más dinámico, personalizado y ajustado a las necesidades individuales de cada estudiante, de este modo, los resultados destacan la efectividad de la enseñanza centrada en el aprendizaje experiencial, en

la que los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar conceptos teóricos para resolver problemas reales y cercanos a su entorno profesional.

Estos hallazgos contribuyen a fortalecer las habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el aprendizaje colaborativo, así mismo, la implementación de herramientas didácticas y novedosas promueven una proyección y atención dinámica en la que se pueda llegar a implementar cualquier saber al estudiante, evidenciando el potencial de integrar recursos educativos innovadores que favorezcan la enseñanza más personalizada y motivadora, por lo anterior, la ausencia de estos podría generar el estancamiento del saber y más que todo, de la atención. La aplicación del test de los estilos de aprendizaje de Kolb permitió el desarrollo de un instrumento didáctico exitoso que no solo fortalece las competencias disciplinares, sino también las competencias transversales de los

estudiantes, esto contribuye a disminuir la deserción académica y mejorar la pertinencia del proceso formativo, consolidando una educación significativa, inclusiva y orientada a la resolución de problemas reales. En cuanto a las limitaciones de la investigación, el uso de una rúbrica de evaluación para el análisis del desempeño estudiantil no asegura por sí sola una medición totalmente objetiva, lo cual evidencia la necesidad del uso de otras herramientas de medición que permitan una valoración más completa y confiable.

Todo lo anterior concluye que la incorporación de metodologías activas en el proceso educativo, constituye una vía efectiva para mejorar la comprensión, percepción y aplicación del conocimiento en escenarios reales, lo que contribuye a reducir la brecha encontrada entre la formación universitaria y el ejercicio profesional al que se enfrentarán los futuros egresados.

Referencias bibliográficas

- Alonso Pico, O. M., Guerrón Enríquez, S. X., Narváez Jaramillo, M. E., & Pozo Hernández, C. E. (2022). Conocimientos, prácticas y habilidades estudiantiles sobre la búsqueda bibliográfica e investigación en salud ambiental. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 62(3), 557–564. <https://doi.org/10.52808/bmsa.7e6.623.022>
- Angell, C., Guttersrud, Ø., Henriksen, E. K., & Isnes, A. (2004). Physics: Frightful, but fun. Pupils' and teachers' views of physics and physics teaching. *Science Education*, 88(5), 683–706. <https://doi.org/10.1002/sce.10141>
- Baluarte, C., Cornejo Aparicio, V., Delgado Barra, L., Gonzales Saji, F., & Guevara Puente de la Vega, K. (2019). Medición y evaluación de los resultados del estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje – Lecciones aprendidas. Proceedings of the 17th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Industry, Innovation, and Infrastructure for Sustainable Cities and Communities.” <https://doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.54>
- Boom-Cárcamo, E., Buelvas-Gutiérrez, L., Acosta-Oñate, L., & Boom-Cárcamo, D. (2024). Gamification and problem-based learning (PBL): Development of creativity in the teaching-learning process of mathematics in university students. *Thinking Skills and Creativity*, 53, 101614. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101614>
- Broseghini, A., Looke, M., Brscic, M., Raffaghelli, J., Cardazzo, B., Lotti, A., Cavicchioli, L., & Marinelli, L. (2024). Exploring the Effectiveness of Problem-Based Learning in an International Undergraduate Program in Veterinary Sciences: Students' Satisfaction, Experience and Learning. *Veterinary Sciences*, 11(3), 104. <https://doi.org/10.3390/vetsci11030104>
- Buelvas-Gutiérrez, L., Acosta-Oñate, L., Boom-Cárcamo, E., & Alfaro-Bernales, E. (2024). Aplicación de V de Gowin y metodologías activas, para el aprendizaje significativo de las ciencias básicas en estudiantes de ingeniería. *Formación Universitaria*, 17(6), 145–154. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062024000600145>

- Durán, M. (2018). Uso de Rúbricas, Una Guía para el Profesor. Universidad Tecnológica Metropolitana.
- Fontalvo, T. J., Delahoz-Dominguez, E. J., & De la Hoz, G. (2022). Resultados de aprendizaje y mecanismos de evaluación en los programas académicos de educación superior en Colombia. *Formación Universitaria*, 15(1), 105–114. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062022000100105>
- Gil-Galván, R., Martín-Espinosa, I., & Gil-Galván, F. J. (2021). Percepciones de los Estudiantes Universitarios sobre las Competencias Adquiridas mediante el Aprendizaje basado en Problemas. *Educacion XXI*, 24(1), 271–295. <https://doi.org/10.5944/educxx1.26800>
- Gomez, H. (2018). Propuesta de medición y evaluación de Resultados de Aprendizaje según criterios de ABET y ASIIN. *Proceedings of the 16th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Innovation in Education and Inclusion."* <https://doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.435>
- Jaimes, B., & Pérez, J. (2022). Cartilla Didáctica como Herramienta Pedagógica para Facilitar el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje del Inglés. <https://hdl.handle.net/10901/23805>
- Juškevičienė, A., Dagienė, V., & Dolgopolovas, V. (2021). Integrated activities in STEM environment: Methodology and implementation practice. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(1), 209–228. <https://doi.org/10.1002/cae.22324>
- Lorenzo-Lledó, A. (2018). Innovación en el aprendizaje desde el diseño tecno-pedagógico. *International Studies on Law and Education*, 29(30), 119–130. <http://hdl.handle.net/10045/70320>
- Macurí, E. (2023). La educación STEAM en la Licenciatura de Ciencias Físicas. Periodicidad: Semestral, 6(2), 2023. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/390/3904299004/>
- Ortega-Villota, J., Gómez-Rosero, Á., & Iguad-Urbano, L. (2024). Evaluación de Resultados de aprendizaje RAP en la Licenciatura en Educación Básica Primaria. *Fedumar Pedagogía y Educación*, 11(1), 167–175. <https://doi.org/10.31948/fpe.v11i1.4254>
- Redish, E. F., Saul, J. M., & Steinberg, R. N. (1998). Student expectations in introductory physics. *American Journal of Physics*, 66(3), 212–224. <https://doi.org/10.1119/1.18847>
- Tipler, P., & Mosca, G. (2021). Física para la ciencia y la tecnología (6th ed., Vol. 1). Editorial Reverté.
- Torres-Gordillo, J., & Perera-Rodríguez, V. (2010). La Rúbrica como Instrumento Pedagógico para la Tutorización y Evaluación de los Aprendizajes en el Foro Online en Educación Superior. *Revista de Medios y Educación*, 36, 141–149. <https://www.uaem.mx/sites/default/files/facultad-de-medicina/descargas/la-rubrica-como-instrumento-pedagogico.pdf>
- Vera, A., Poblete, S., & Díaz, C. (2018). Percepción de estrategias y estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios de primer año.
- Vera, D., Solano, C., & Viloria, P. (2020). Física mecánica para ciencias e ingenierías (1st ed.). Corporación Universidad de la Costa. <https://hdl.handle.net/11323/8259>
- Yang, J., & Zelevinsky, V. (1998). Short-range repulsion and symmetry of two-body wave functions. *American Journal of Physics*, 66(3), 247–251. <https://doi.org/10.1119/1.18847>