

Flipped Learning in the Teaching of Combustion Engines
Aprendizaje invertido en la enseñanza de motores de combustión
Autores:

Coloma-Villalba, Andrés Alejandro
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Maestrante en Pedagogía con mención en Formación Técnica y Profesional
Guayas – Ecuador



aacolomav@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0003-0350-7384>

Lata-García, Juan Carlos
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Docente Tutor Maestría en Pedagogía con mención en Formación Técnica y Profesional
Guayas – Ecuador



jclata_ga@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-3272-6813>

Reyes-Romero, Fernando Patricio
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Docente Maestría en Pedagogía con mención en Formación Técnica y Profesional
Guayas – Ecuador



fpreyesr@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0007-4088-5084>

Fechas de recepción: 29-JUN-2025 aceptación: 29-JUL-2025 publicación: 30-SEP-2025



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>
<http://mqrinvestigador.com/>



Resumen

El presente estudio analiza el impacto de tres enfoques metodológicos: aula tradicional, aula invertida parcial y aula invertida completa, todos combinados con Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), sobre el rendimiento académico práctico de estudiantes de tercer año de bachillerato técnico en electromecánica automotriz. Se trabajó con 54 estudiantes distribuidos en tres grupos heterogéneos. Los resultados muestran que los estudiantes del aula invertida completa (Grupo 3) obtuvieron el promedio más alto (9,1/10), seguidos por el aula invertida parcial (Grupo 2) con 8,7/10, y el aula tradicional (Grupo 1) con 7,8/10. Asimismo, la satisfacción estudiantil fue mayor en los grupos con mayor grado de inversión del aula. Se concluye que la aplicación de metodologías activas, especialmente el aula invertida completa junto con ABP, mejora significativamente el rendimiento y la percepción del aprendizaje práctico en el área técnica.

Palabras clave: Aula invertida; Aprendizaje activo; Educación técnica; Rendimiento académico; Competencia profesional; Electromecánica automotriz



Abstract

The present study analyzes the impact of three methodological approaches: traditional classroom, partial flipped classroom, and complete flipped classroom, all combined with Project-Based Learning (PBL), on the practical academic performance of third-year technical high school students in automotive electromechanics. 54 students were worked with, distributed into three heterogeneous groups. The results show that students in the fully flipped classroom (Group 3) achieved the highest average (9.1/10), followed by the partially flipped classroom (Group 2) with 8.7/10, and the traditional classroom (Group 1) with 7.8/10. Likewise, student satisfaction was higher in the groups with a greater degree of flipped classroom implementation. It is concluded that the application of active methodologies, especially the complete flipped classroom along with PBL, significantly improves performance and the perception of practical learning in the technical area.

Keywords: Flipped classroom; Active learning; Technical education; Academic performance; Occupational qualifications; Automotive electromechanics



Introducción

En los últimos años, la educación técnica ha enfrentado desafíos significativos debido a la brecha existente entre las demandas del mercado laboral y la calidad de los métodos de enseñanza tradicionales. El aula invertida, como metodología activa, ha surgido como una solución prometedora al fomentar el aprendizaje autónomo y práctico, aspectos fundamentales para formar estudiantes con habilidades laborales innovadoras y emprendedoras (Fan, 2023). La aplicación de tecnologías avanzadas en la educación técnica, como plataformas de simulación virtual y herramientas digitales, complementa esta metodología al brindar entornos de aprendizaje interactivos y personalizados (Han, 2022). Esta integración no solo permite abordar contenidos teóricos de manera eficiente, sino que también amplía las oportunidades para el desarrollo de competencias prácticas, esenciales en áreas como la electromecánica automotriz (Klinger, 2022).

En este contexto, se justifica la necesidad de investigar cómo el aula invertida, combinada con herramientas tecnológicas, puede impactar en el desempeño práctico de los estudiantes de bachillerato técnico, particularmente en temas como los sistemas de encendido del automóvil, que requieren una sólida comprensión teórica y habilidades técnicas aplicadas. La literatura reciente destaca que el aula invertida ha transformado la dinámica de enseñanza-aprendizaje al trasladar la instrucción teórica fuera del aula y dedicar el tiempo presencial a actividades prácticas y colaborativas (Maria Ijaz Baig & Yadegaridehkordi, 2023). Esta metodología no solo promueve una mayor participación del estudiante, sino que también optimiza el uso del tiempo docente, permitiendo una atención más personalizada y enfocada en la resolución de problemas.

Mamun et al. (2021) señalan que el aula invertida es particularmente eficaz en la educación en ingeniería, ya que fomenta un aprendizaje significativo y prepara a los estudiantes para abordar problemas complejos mediante un enfoque interdisciplinario. Además, los estudios realizados por Wu (2022) subrayan la importancia de diseñar sistemas de enseñanza que combinen la teoría y la práctica, maximizando el impacto educativo mediante el uso de



tecnologías avanzadas. En el ámbito técnico, la integración de simulaciones virtuales y plataformas digitales ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar el desempeño práctico de los estudiantes. Investigaciones recientes, como las de Sun et al. (2023) y Shen et al. (2024), destacan que estas herramientas no solo aumentan la comprensión conceptual, sino que también mejoran la percepción y la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje técnico.

La implementación del aula invertida enfrenta obstáculos significativos relacionados con aspectos tecnológicos y la resistencia estudiantil en el contexto educativo. Los desafíos tecnológicos incluyen la brecha digital que afecta a estudiantes de familias con limitados recursos económicos, quienes pueden carecer de acceso a internet confiable o dispositivos adecuados para revisar materiales previamente en casa (Pérez y Santiago, 2024). Además, muchos estudiantes no poseen las competencias digitales necesarias para utilizar eficientemente las tecnologías educativas requeridas en este modelo (Gálvez y García, 2015). En cuanto a la resistencia estudiantil, los alumnos acostumbrados a metodologías tradicionales muestran reticencia inicial hacia el aula invertida, especialmente aquellos con perfil receptor-memorizador que pueden percibir el modelo como inapropiado (Alvarracín, Guanopatín y Benavides, 2022). Esta resistencia se manifiesta en la dificultad para motivar a los estudiantes a prepararse antes de clase y asumir mayor responsabilidad en su proceso de aprendizaje autónomo, requiriendo períodos de adaptación y apoyo adicional (Alcolea, 2024; De la Iglesia y Gorjup, 2025).

Material y métodos

El diseño del presente estudio se fundamentó en un enfoque cuasiexperimental, evaluando el impacto de metodologías pedagógicas en el aprendizaje técnico, permitiendo comparaciones sistemáticas entre grupos heterogéneos. Este diseño es particularmente relevante en el ámbito de la educación técnica, donde la combinación de teoría y práctica es esencial para el desarrollo de competencias profesionales. Estudios previos han destacado la utilidad de este enfoque para analizar intervenciones pedagógicas innovadoras en educación técnica y profesional, como los trabajos de Mamun et al. (2021) y Wu (2022), quienes aplicaron



metodologías similares para explorar el impacto de estrategias activas en el rendimiento académico y práctico de estudiantes técnicos.

La población estuvo conformada por 54 estudiantes de tercer año de bachillerato técnico en electromecánica automotriz, quienes se encontraban cursando el módulo "Sistemas Eléctricos del Automóvil". Este módulo aborda competencias relacionadas con el diseño, diagnóstico y reparación de sistemas de encendido, lo que lo convierte en un escenario ideal para aplicar estrategias que integren teoría y práctica. Los estudiantes fueron distribuidos en tres grupos heterogéneos: 19 estudiantes en el Grupo 1, 19 en el Grupo 2 y 18 en el Grupo 3. Esta distribución, aunque no aleatoria, aseguró una homogeneidad inicial en conocimientos previos, validada mediante evaluaciones diagnósticas, considerando los grupos previamente establecidos bajo la responsabilidad del docente investigador, lo cual permitió mantener la cohesión pedagógica.

Para garantizar una medición adecuada de los resultados, se utilizaron instrumentos validados en términos de fiabilidad y validez. Las encuestas, diseñadas para evaluar tanto el acceso a recursos tecnológicos como la motivación y las expectativas de los estudiantes, se sometieron a un proceso de revisión por expertos en pedagogía técnica, obteniendo un coeficiente alfa de Cronbach superior a 0.8, lo que asegura su consistencia interna. La evaluación diagnóstica incluyó preguntas teóricas y actividades prácticas alineadas con los contenidos del módulo, permitiendo establecer un punto de referencia sólido para el análisis de los efectos de las intervenciones.

El procedimiento se desarrolló en cuatro fases. Durante la fase diagnóstica, se aplicaron las encuestas iniciales y las evaluaciones diagnósticas para caracterizar las condiciones de los estudiantes en términos de conocimientos previos sobre la temática así como el desenvolvimiento al realizar las actividades prácticas, la motivación inicial de los estudiantes sobre los contenidos a tratar y el uso de metodologías activas para el aprendizaje, y los recursos disponibles para el desarrollo de las actividades en casa, obteniendo información necesaria para ajustar la implementación de las metodologías de acuerdo a las características de los estudiantes. En la fase de intervención, los tres grupos participaron en actividades



diferenciadas según el enfoque metodológico asignado: el Grupo 1 utilizó un modelo de aula tradicional combinado con Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el Grupo 2 empleó un enfoque de aula invertida parcial con ABP, y el Grupo 3 implementó una metodología de aula invertida completa con ABP. Las sesiones, realizadas durante un período de 8 semanas, se estructuraron para maximizar la integración de contenidos teóricos y prácticos. En la fase de evaluación, se aplicaron pruebas teóricas y prácticas finales para establecer el y encuestas de percepción para medir el rendimiento académico y recoger datos sobre la satisfacción estudiantil con las metodologías utilizadas.

A pesar de la rigurosidad del diseño, se reconocen algunas limitaciones inherentes al contexto del estudio. Por ejemplo, el acceso desigual a recursos tecnológicos entre los estudiantes pudo haber influido en los resultados, especialmente en los grupos que dependieron más de plataformas digitales. Además, el tamaño muestral relativamente pequeño y la falta de aleatorización en la asignación de los grupos podrían limitar la generalización de los hallazgos. Sin embargo, estas condiciones reflejan escenarios reales en instituciones educativas técnicas, lo que aporta relevancia contextual al estudio.

Tabla 1

Fases de implementación de la investigación

Fase	Descripción	Acciones
Fase diagnóstica	Recolección de datos iniciales para caracterizar a los estudiantes y sus condiciones.	Se aplicaron encuestas sobre recursos tecnológicos y motivación estudiantil. También se realizaron evaluaciones diagnósticas para medir conocimientos teóricos y prácticos iniciales.
Fase de intervención	Implementación de las metodologías asignadas durante un periodo de 8 semanas.	El Grupo 1 trabajó con un modelo de aula tradicional combinado con ABP; el Grupo 2, con aula invertida parcial y ABP; y el Grupo 3, con aula invertida completa y ABP.
Fase de evaluación	Medición de resultados del aprendizaje y percepción estudiantil al término de la intervención.	Se aplicaron pruebas teóricas y prácticas finales para evaluar el rendimiento académico. También se recolectaron datos mediante encuestas de percepción y satisfacción relacionadas con las metodologías aplicadas.
Fase de análisis y reporte	Interpretación de los datos recopilados y preparación de los resultados.	Los datos se procesaron mediante análisis estadístico para identificar diferencias significativas entre los grupos. Se elaboraron gráficos y tablas para presentar los hallazgos.



Este esquema permitió abordar la investigación de forma integral, asegurando que cada etapa contribuyera a la obtención de resultados válidos y relevantes para el contexto de la educación técnica. La estructura metodológica y la selección de instrumentos facilitaron la evaluación del impacto de las estrategias pedagógicas en el aprendizaje y la satisfacción de los estudiantes.

Material

En la fase diagnóstica se empleó una encuesta sobre recursos tecnológicos y ambiente de estudio utilizando la plataforma de Google Forms con preguntas de selección múltiple para conocer los recursos tecnológicos y la disponibilidad de los estudiantes y sus familias para apoyar el proceso de aprendizaje mediante el uso de metodologías de Aula Invertida.

1. ¿Tienes acceso a los siguientes dispositivos en tu hogar?
2. ¿Con qué frecuencia tienes acceso al dispositivo que marcaste?
3. ¿El dispositivo que utilizas es de uso exclusivo para ti o compartido?
4. ¿Tienes acceso a internet en casa?
5. ¿Cuántas horas al día puedes usar internet para estudiar o realizar tareas?
6. ¿Sueles experimentar problemas de conectividad?
7. ¿Tienes un lugar adecuado en casa para estudiar o realizar tus tareas?
8. ¿Con qué frecuencia puedes estudiar en casa sin interrupciones?
9. ¿Tienes responsabilidades en el hogar que podrían afectar tu tiempo de estudio?
10. ¿Tus padres o tutores conocen sobre las metodologías de Aula Invertida y Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)?
11. ¿Cuentas con el apoyo de tus padres o tutores para estudiar en casa?
12. ¿Tus padres o tutores podrían ayudar en tus estudios si fuera necesario?

En la fase de evaluación se verificó el rendimiento académico de las prácticas mediante listas de verificación en base a los criterios de realización de la competencia profesional afín al tema del estudio y con una encuesta de satisfacción de los estudiantes mediante una encuesta de 17 preguntas en escala de Likert para recopilar información sobre las expectativas y la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de los sistemas eléctricos del automóvil y



el uso de metodologías activas como el Aula Invertida y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

1. Aprendí a diagnosticar y resolver problemas en los sistemas eléctricos del automóvil.
2. Este módulo mejoró mi capacidad para trabajar en tareas prácticas relacionadas con los sistemas de encendido del motor.
3. Adquirí habilidades técnicas avanzadas que me fueron útiles en mi carrera profesional.
4. El módulo me ayudó a mejorar mi comprensión de los sistemas eléctricos de los vehículos modernos.
5. Considero que este módulo contribuirá a mi éxito en futuros trabajos relacionados con la electromecánica automotriz.
6. Me sentí motivado a aprender sobre los sistemas eléctricos del automóvil porque me interesaba personalmente.
7. Estuve dispuesto a dedicar tiempo y esfuerzo para entender mejor los sistemas de encendido del motor.
8. El tema de los sistemas eléctricos del automóvil fue importante para mi desarrollo como profesional técnico.
9. Me gustó aprender utilizando el método de Aula Invertida, donde estudié parte del contenido en casa y realicé actividades prácticas en clase.
10. Preferí un enfoque tradicional de enseñanza, donde el docente explicó todo el contenido en clase.
11. Me sentí cómodo con la idea de haber tenido que buscar información por mi cuenta antes de las clases.
12. Consideré que las metodologías activas me ayudaron a mejorar mis habilidades prácticas.
13. Siento que ya tengo una buena base de conocimientos sobre los sistemas eléctricos del automóvil.
14. Confío en que podré realizar las actividades prácticas de este módulo con éxito.



15. Estoy preparado para enfrentar los retos que presenten los sistemas de encendido del motor.
16. Creo que necesitaré apoyo adicional para comprender ciertos temas técnicos del módulo.
17. Me siento seguro de poder aplicar los conocimientos adquiridos en clase a problemas prácticos.

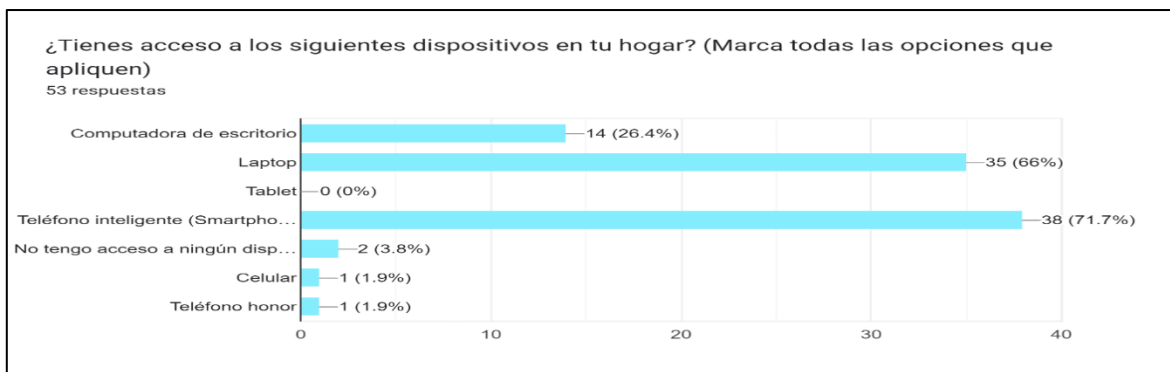
Resultados

Los resultados del presente estudio reflejan las diferencias en el impacto de las metodologías pedagógicas sobre el rendimiento académico práctico y la percepción estudiantil, además de proporcionar un panorama general sobre las condiciones de los participantes en términos de acceso a recursos tecnológicos y motivación inicial, de las cuales se han considerado las siguientes como más relevantes para la caracterización del grupo de estudiantes en relación a su situación de aprendizaje:

La encuesta inicial sobre recursos tecnológicos reveló que el acceso de los estudiantes a dispositivos adecuados para el aprendizaje es limitado y desigual. De los 54 participantes: 38 estudiantes (70.4%) indicaron poseer un smartphone, mientras que 35 estudiantes (64.8%) reportaron tener una laptop según la Figura 1. Esto sugiere que la mayoría de los estudiantes tiene al menos un dispositivo básico para acceder a contenido digital. Sin embargo, la brecha del casi 30% en smartphones y 35% en laptops indica que una parte de la población estudiantil podría no tener acceso a estos dispositivos esenciales.

Figura 1

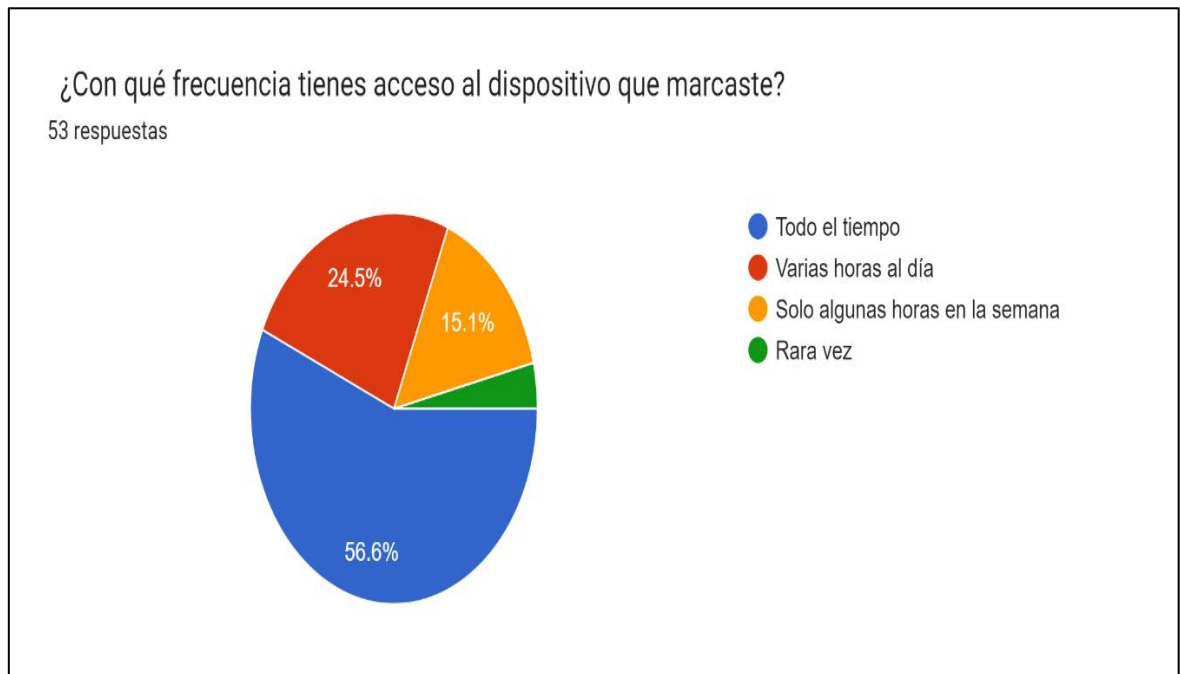
Pregunta 1 Encuesta sobre recursos tecnológicos y ambiente de estudio



Solo el 56.6% tiene acceso a estos dispositivos todo el tiempo, mientras que el resto posee un acceso limitado de acuerdo con la Figura 2. Aunque los estudiantes puedan poseer un dispositivo, si no está disponible de manera constante, su capacidad para participar en metodologías que requieren acceso continuo a plataformas digitales se verá seriamente comprometida. Esto podría generar una desventaja para casi la mitad de los estudiantes.

Figura 2

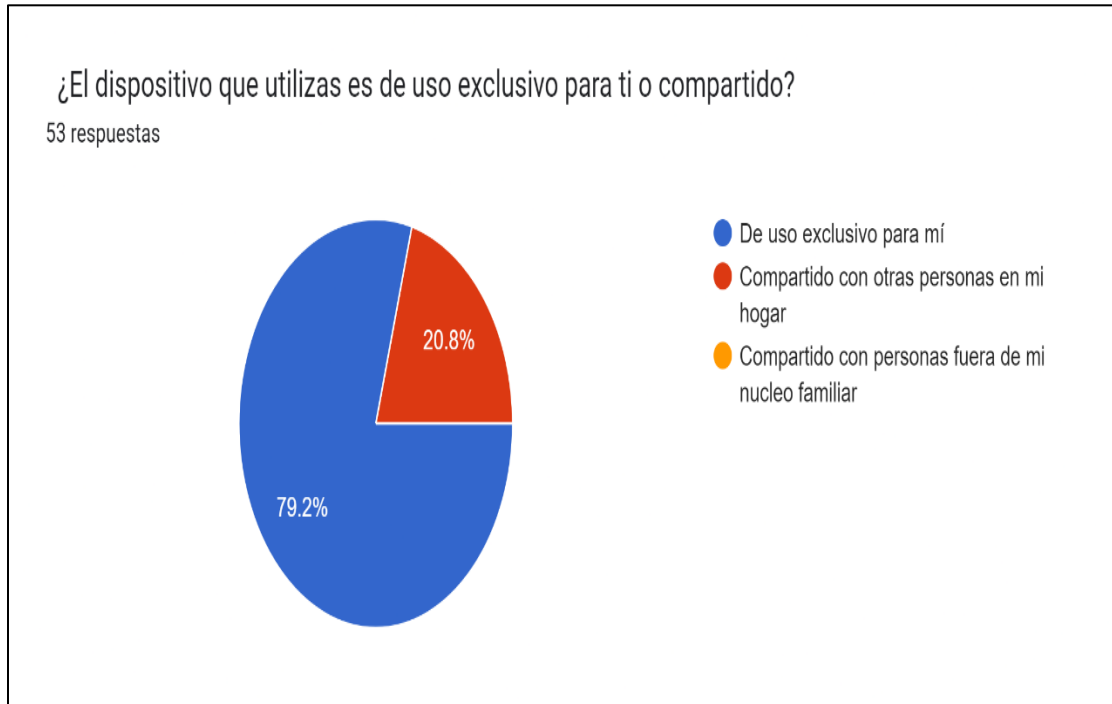
Pregunta 2 Encuesta sobre recursos tecnológicos y ambiente de estudio



El 79.2% afirmó que los dispositivos que poseen son de uso exclusivo propio, lo que reduce las posibles interferencias externas. Esto minimiza las interferencias externas y sugiere que, cuando tienen acceso, pueden concentrarse en sus tareas académicas sin interrupciones por otros usuarios del dispositivo. Sin embargo, en la Figura 3 se observa el resto de los alumnos al poseer un dispositivo de uso familiar puede limitar su disponibilidad para el uso del estudiante.

Figura 3

Pregunta 3 Encuesta sobre recursos tecnológicos y ambiente de estudio



El acceso limitado que poseen los estudiantes a la conectividad indicada en la Figura 4 demuestra que el 69.8% posee una conexión fija, mientras que el 26.4% posee una conexión inestable o en un lugar diferente a su domicilio, y un 3.8% solo tiene acceso con el celular mediante red móvil. La disponibilidad de tiempo indicada en la Figura 5 también indica que el 37.7% de los alumnos poseen un tipo de uso del internet de entre 2 y 4 horas, y un 9.4% menos de 2 horas al día para las actividades académicas, las cuales según la información de la Figura 6 debido a problemas de conectividad también se ven afectadas las actividades de los estudiantes en el 68.5% de los estudiantes que sufren de manera más frecuente estos problemas.

Figura 4

Pregunta 4 Encuesta sobre recursos tecnológicos y ambiente de estudio

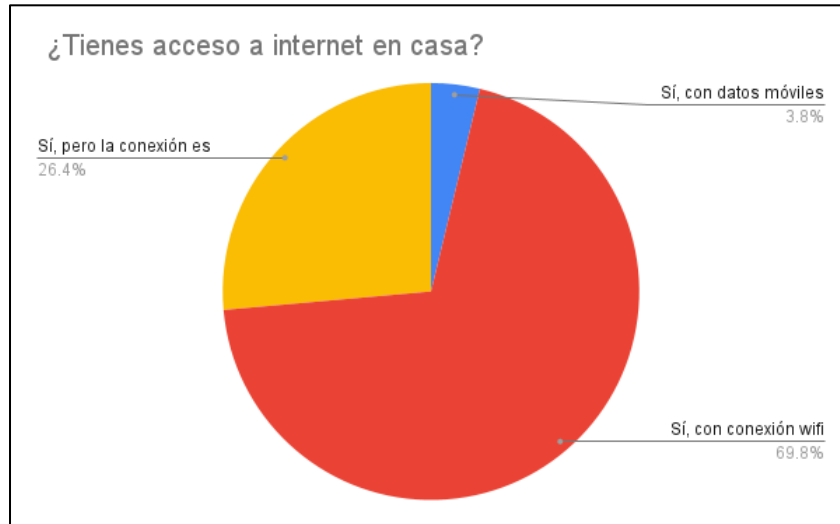


Figura 5

Pregunta 5 Encuesta sobre recursos tecnológicos y ambiente de estudio

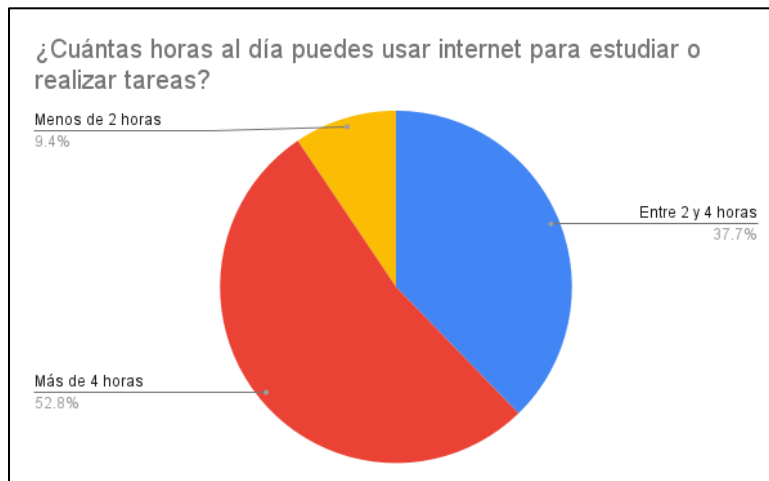
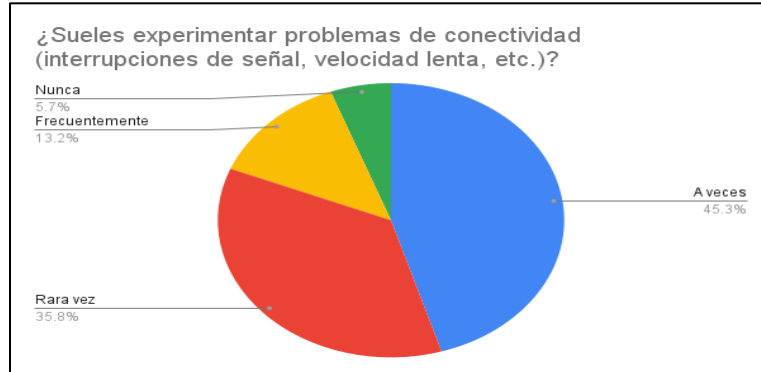


Figura 6

Pregunta 6 Encuesta sobre recursos tecnológicos y ambiente de estudio



Apenas el 69.8% de los estudiantes declaró tener disponibilidad completa de un espacio adecuado en su hogar para estudiar en la Figura 7, según la Figura 8 un 18.9% puede disponer de un ambiente sin interrupciones y según la Figura 9 67.9% posee responsabilidades adicionales en el hogar lo que podría impactar en su concentración y rendimiento académico. Este factor es fundamental para la concentración y el rendimiento. La falta de un ambiente de estudio propicio puede afectar la capacidad de los estudiantes para comprometerse con las actividades de aprendizaje, especialmente en metodologías que requieren autoestudio y trabajo independiente fuera del aula tradicional.

Figura 7

Pregunta 7 Encuesta sobre recursos tecnológicos y ambiente de estudio

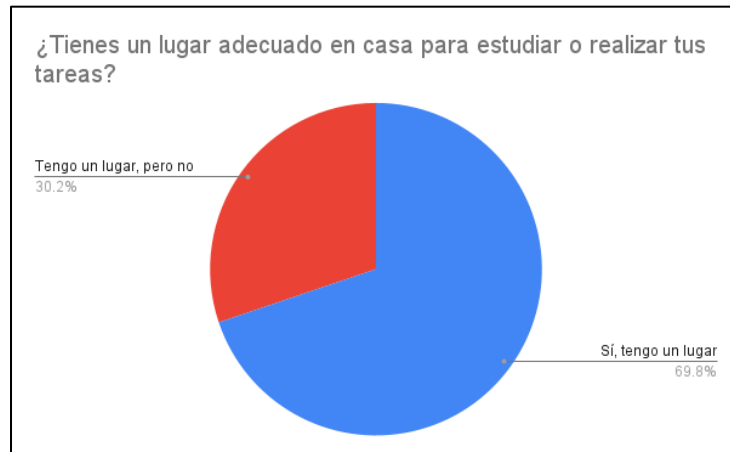


Figura 8

Pregunta 8 Encuesta sobre recursos tecnológicos y ambiente de estudio

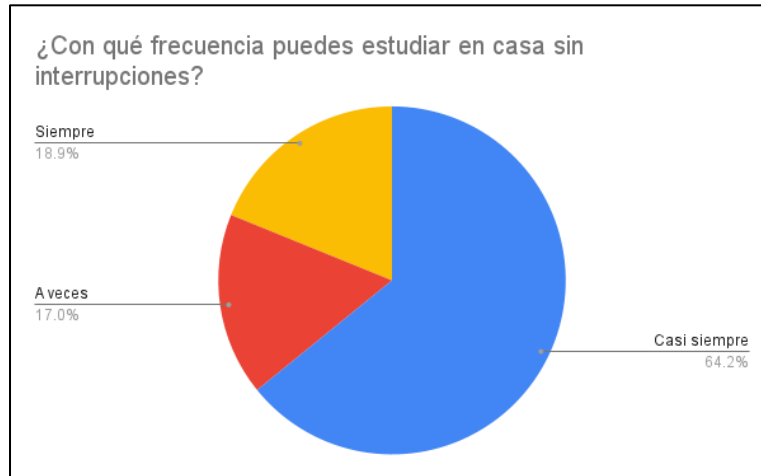
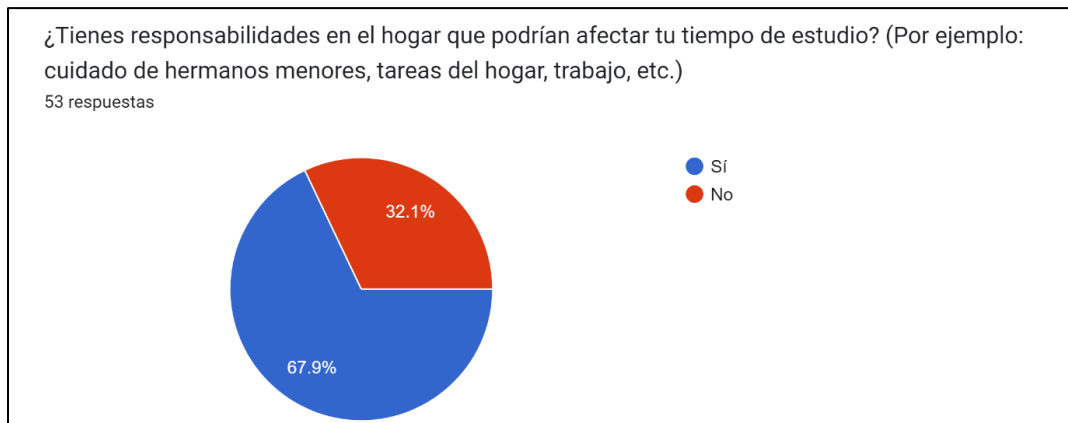


Figura 9

Pregunta 9 Encuesta sobre recursos tecnológicos y ambiente de estudio



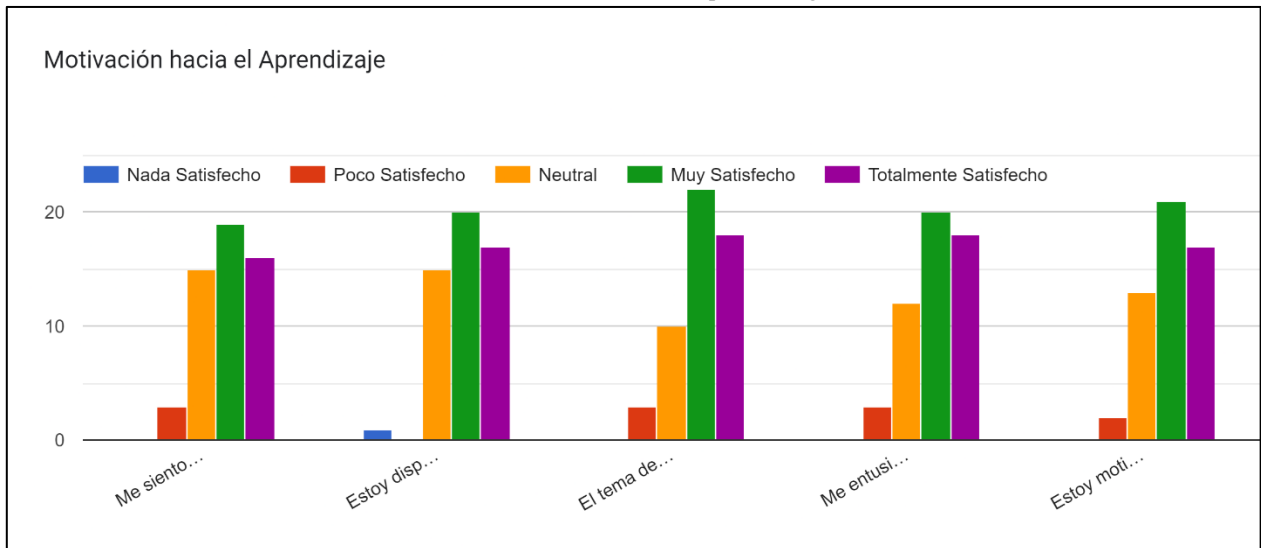
Motivación estudiantil

Los resultados de la encuesta inicial en la Figura 10 sobre motivación reflejan una actitud mayoritariamente positiva hacia el aprendizaje en el contexto técnico, aunque con matices:

Figura 10

Encuesta sobre motivación inicial hacia el aprendizaje con metodologías activas





- El 50% de los estudiantes se declaró muy satisfecho con las metodologías y recursos iniciales.
- El 22% expresó estar totalmente satisfecho.
- Un 18% adoptó una postura neutra, mientras que un 5% reportó estar poco satisfecho y otro 5% manifestó estar nada satisfecho.

Estos datos indican un alto nivel de receptividad inicial hacia las metodologías pedagógicas propuestas, aunque resaltan la necesidad de atender a un segmento reducido de estudiantes que expresó insatisfacción.

Análisis de los Resultados

Las pruebas diagnósticas, que evaluaron conocimientos teóricos y prácticos sobre electricidad y funcionamiento básico del motor, revelaron que los estudiantes poseen nociones fundamentales homogéneas. Los análisis mostraron que no hubo diferencias significativas entre los grupos en términos de rendimiento inicial ($p > 0.05$), lo que confirma que los grupos eran comparables antes de la intervención.

Rendimiento académico práctico

Aunque en general los grupos que participaron en metodologías activas mostraron un rendimiento superior al grupo tradicional según los resultados de la Tabla 2, el Grupo 2 (aula



invertida parcial + ABP) tuvo un desempeño destacado debido a una combinación de factores que favorecieron su rendimiento académico:

- El Grupo 2, con una media de 8.7/10 en las evaluaciones finales, superó al Grupo 1 (aula tradicional + ABP) con un promedio de 7.8/10, aunque fue ligeramente superado por el Grupo 3 (aula invertida completa + ABP) con una media de 8.3/10.
- El desempeño superior del Grupo 2 puede atribuirse a varios factores. Primero, la combinación de aula invertida parcial con ABP permitió una mayor interacción en clase, combinando lo mejor de la enseñanza teórica con prácticas aplicadas, lo que facilitó la comprensión y aplicación de los contenidos.
- Además, el uso de plataformas digitales en el Grupo 2 permitió a los estudiantes acceder de manera más flexible a los contenidos, favoreciendo una preparación más autónoma y un aprendizaje más profundo.
- A pesar de no tener la implementación completa del aula invertida, la participación activa y la posibilidad de realizar actividades prácticas dentro y fuera del aula contribuyó positivamente al rendimiento académico de los estudiantes de este grupo.

Tabla

2

Rendimiento académico de los grupos de estudiantes

Grupo	Media Evaluación Final
Aula tradicional + ABP (Grupo 1)	7,8
Aula invertida parcial + ABP (Grupo 2)	8,7
Aula invertida completa + ABP (Grupo 3)	8,3

La percepción general de los estudiantes respecto a las metodologías aplicadas reflejó una mayor satisfacción en los grupos que implementaron el aula invertida:

- El 92% de los estudiantes del Grupo 3 (aula invertida completa + ABP) se mostró muy satisfecho o totalmente satisfecho con el proceso de aprendizaje.
- El 78% de los estudiantes del Grupo 2 también reportó una percepción positiva, mientras que solo el 65% del Grupo 1 (aula tradicional + ABP) expresó satisfacción con las metodologías aplicadas.



El Grupo 2, obtuvo los mejores resultados en rendimiento académico, evidenció que la combinación de metodologías activas fue beneficiosa para su aprendizaje y satisfacción.

Relación entre recursos y rendimiento

El análisis de correlación entre el acceso a recursos tecnológicos y el rendimiento académico mostró una relación positiva, especialmente en los Grupos 2 y 3, donde las metodologías dependieron en mayor medida de las tecnologías. Sin embargo, el acceso limitado a dispositivos y la falta de disponibilidad constante en el hogar afectaron el rendimiento en los grupos que más dependían de recursos digitales.

Tabla 3

Encuesta final de satisfacción de los grupos en escala de Likert

Ítem	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Diagnóstico de problemas eléctricos	2,6	4,6	4,1
Capacidad en tareas prácticas de encendido	2,5	4,5	4,1
Habilidades técnicas útiles en la carrera	2,5	4,4	4
Comprensión de sistemas eléctricos modernos	2,7	4,4	4,1
Contribución futura al éxito profesional	2,4	4,3	4,1
Motivación por interés personal	3	4,6	4,4
Dedicación al aprendizaje	2,8	4,5	4,3
Importancia del tema para desarrollo técnico	3	4,7	4,4
Gusto por Aula Invertida	2,1	4,8	4,7
Preferencia por enseñanza tradicional	4,3	3,2	2,7
Comodidad buscando información previa	2,4	4,6	4,7
Mejora de habilidades prácticas	2,5	4,7	4,5
Buena base de conocimientos	2,9	4,4	4,2
Confianza en actividades prácticas	2,6	4,5	4,3
Preparación para retos técnicos	2,7	4,5	4,2
Necesidad de apoyo adicional	4,1	3,2	2,7
Seguridad en aplicación práctica	2,6	4,6	4,3

Los resultados de la tabla 3 sobre la encuesta final de satisfacción evidencian una clara diferencia en la percepción de los estudiantes dependiendo de la metodología aplicada. El Aula Invertida Parcial obtuvo consistentemente los valores más altos en todos los ítems relacionados con el aprendizaje, la motivación, la participación y la confianza en la aplicación



práctica. En cambio, la Aula Tradicional reflejó los puntajes más bajos en la mayoría de los aspectos evaluados.

Desempeño del Aula Invertida Parcial

Esta metodología, que combina el estudio previo con actividades prácticas en el aula, parece haber ofrecido un equilibrio óptimo entre autonomía del estudiante y acompañamiento docente. Destacan puntajes especialmente altos en:

Ítem 9: Gusto por Aula Invertida (4.8)

Ítem 8: Importancia del tema para desarrollo técnico (4.7)

Ítem 12: Mejora de habilidades prácticas (4.7)

Esto sugiere que los estudiantes valoraron positivamente la integración de teoría autónoma y práctica dirigida, lo cual fomentó tanto la motivación intrínseca como el desarrollo de competencias técnicas clave.

Rendimiento del Aula Invertida Completa

Aunque también se observa una percepción positiva, algunos indicadores muestran una ligera disminución en comparación con la modalidad parcial, especialmente en:

Ítem 10: Preferencia por enseñanza tradicional (2.7)

Ítem 16: Necesidad de apoyo adicional (2.7)

Esto podría indicar que la exigencia de asumir un rol más autónomo en el aprendizaje generó ciertas dificultades en estudiantes menos acostumbrados a esta modalidad, especialmente cuando no se sienten completamente preparados o carecen de hábitos de estudio autónomo.

Resultados del Aula Tradicional

Los estudiantes que participaron en esta modalidad expresaron los niveles más bajos de satisfacción. En particular:

Ítem 5: Contribución al éxito profesional (2.4)

Ítem 9: Gusto por Aula Invertida (2.1)

Ítem 12: Mejora de habilidades prácticas (2.5)



Esto refleja una percepción limitada del impacto de esta metodología en su desarrollo técnico y profesional, posiblemente debido a un enfoque más pasivo del aprendizaje centrado en la exposición magistral, con escasa vinculación práctica y participación activa.

No obstante, el Ítem 10: Preferencia por enseñanza tradicional (4.3) muestra que un porcentaje de estudiantes aún se siente cómodo con este enfoque, lo cual puede deberse a una familiaridad cultural o educativa previa.

El ítem 16 (*Necesidad de apoyo adicional*) reveló que los estudiantes del grupo tradicional (4.1) solicitaron mayor acompañamiento docente, en comparación con los de la modalidad invertida parcial (3.2) y completa (2.7). Esto confirma que una enseñanza menos participativa y poco contextualizada puede dificultar la apropiación autónoma del conocimiento técnico.

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio proporcionan una visión clara sobre el impacto de las metodologías activas, especialmente el aula invertida, en el rendimiento académico y la satisfacción estudiantil dentro del contexto de la educación técnica en electromecánica automotriz. Sin embargo, es fundamental considerar que la implementación del aula invertida, a pesar de sus evidentes beneficios, se vio afectada por varios factores externos y contextuales que incidieron en los resultados, particularmente en lo que respecta al acceso a recursos tecnológicos y las condiciones externas, como los racionamientos energéticos en Ecuador durante los meses de octubre y noviembre de 2024.

Uno de los hallazgos más importantes de este estudio fue la relación directa entre el acceso a recursos tecnológicos y el rendimiento académico de los estudiantes, particularmente en los grupos que participaron en las metodologías basadas en aula invertida. Aunque el 56.6% de los estudiantes afirmaron tener acceso constante a dispositivos, la disponibilidad no siempre fue suficiente para garantizar el éxito total de la metodología en todos los casos. En los grupos que más dependieron de plataformas digitales y recursos tecnológicos, como el Grupo 2 (aula invertida parcial + ABP) y el Grupo 3 (aula invertida completa + ABP), se observó una mejoría en el rendimiento y en la satisfacción general del aprendizaje. Sin



embargo, la falta de acceso constante a dispositivos, debido a limitaciones económicas o de infraestructura, pudo haber obstaculizado la experiencia educativa de una parte significativa de los estudiantes, lo que podría haber limitado el impacto pleno de la metodología.

A estos problemas relacionados con el acceso a recursos tecnológicos se sumaron situaciones externas, como los racionamientos energéticos que ocurrieron en Ecuador durante los meses de octubre y noviembre de 2024. Estos racionamientos, que implicaron cortes programados de energía eléctrica, afectaron directamente a los estudiantes que dependían de internet y dispositivos electrónicos para acceder a los contenidos teóricos en el aula invertida. A pesar de que el modelo de aula invertida busca fomentar el aprendizaje autónomo fuera del aula, la falta de acceso a electricidad dificultó la realización de actividades académicas en línea, la visualización de los materiales enviados por los docentes y la preparación para las sesiones prácticas.

Este contexto externo reflejó una brecha importante en la implementación efectiva de las metodologías activas, ya que, aunque los estudiantes contaban con dispositivos y acceso a plataformas digitales, el servicio de electricidad interrumpido limitó su capacidad para participar en la metodología de manera efectiva. Este aspecto subraya la importancia de tener en cuenta las condiciones socioeconómicas y las infraestructuras básicas cuando se implementan metodologías que dependen del acceso continuo a tecnologías digitales.

A pesar de estos factores externos, los resultados mostraron que las metodologías activas, particularmente el aula invertida, tienen un impacto positivo en el rendimiento académico y la satisfacción estudiantil. Sin embargo, las dificultades con los recursos tecnológicos y los racionamientos energéticos demostraron que, para que el aula invertida sea completamente efectiva, se requiere no solo una infraestructura tecnológica adecuada, sino también condiciones externas que favorezcan el acceso constante y la estabilidad del servicio eléctrico. En este sentido, se sugiere que futuras investigaciones consideren estos aspectos contextuales, especialmente en países en vías de desarrollo donde las infraestructuras de soporte pueden ser limitadas.



Los hallazgos de este estudio resaltan la necesidad de mejorar la infraestructura tecnológica y de garantizar un acceso más equitativo a los recursos para los estudiantes. La falta de acceso continuo a dispositivos y la interrupción de servicios básicos como la electricidad son barreras que limitan el potencial de metodologías como el aula invertida. Sin embargo, los resultados también sugieren que una implementación parcial del aula invertida, como la aplicada en el Grupo 2, podría ser una opción viable en contextos con recursos limitados, ya que permite a los estudiantes equilibrar el aprendizaje autónomo con la interacción presencial en el aula, lo que reduce la dependencia de la tecnología y el acceso a internet en momentos críticos.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio proporcionan evidencia sustancial de que las metodologías activas, especialmente el aula invertida, tienen un impacto positivo tanto en el rendimiento académico como en la satisfacción de los estudiantes en el contexto de la educación técnica en electromecánica automotriz. La combinación de aprendizaje autónomo con actividades prácticas en el aula permitió a los estudiantes una mayor integración de los conocimientos teóricos y prácticos, un aspecto crucial en la formación técnica. A pesar de las variaciones en el desempeño entre los grupos, los estudiantes que participaron en el aula invertida, particularmente en su modalidad completa, lograron un rendimiento superior en comparación con aquellos que siguieron métodos tradicionales.

Sin embargo, los resultados también revelan que la implementación de metodologías activas, como el aula invertida, no está exenta de desafíos, especialmente en contextos donde los recursos tecnológicos y las infraestructuras básicas son limitadas. La disponibilidad de dispositivos electrónicos y la conexión constante a internet son factores clave para el éxito de esta metodología, pero en este estudio, varios estudiantes experimentaron limitaciones en cuanto a la accesibilidad y disponibilidad de estos recursos. Un porcentaje considerable de los estudiantes (un 56.6%) no contó con acceso constante a dispositivos, lo que redujo su capacidad para aprovechar plenamente el aula invertida. Además, las interrupciones en el suministro eléctrico, debido a los racionamientos energéticos en Ecuador durante los meses



de octubre y noviembre de 2024, representaron un obstáculo adicional, afectando la continuidad y efectividad del aprendizaje de los estudiantes.

A pesar de estas dificultades, los estudiantes que participaron en metodologías activas, especialmente el aula invertida parcial y completa, mostraron una mayor satisfacción con el proceso de aprendizaje. Este hallazgo es especialmente relevante, ya que indica que, incluso en un contexto de limitaciones, los estudiantes valoraron positivamente las metodologías que promovieron un aprendizaje más autónomo y práctico. La percepción positiva en relación con el uso de plataformas digitales y la preparación previa fuera del aula resalta el potencial de estas metodologías para mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes, aspectos fundamentales para la educación técnica.

Además, los resultados sugieren que la combinación del aula invertida con el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) puede ser particularmente efectiva en la formación técnica, ya que permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos en situaciones prácticas, lo que es esencial en disciplinas como la electromecánica automotriz. Este enfoque combina la teoría con la práctica, estimulando el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas en entornos de simulación y proyectos reales, lo que favorece el desarrollo de competencias prácticas esenciales en el campo.

A pesar de las ventajas observadas, es crucial reconocer que el acceso desigual a recursos tecnológicos y las limitaciones externas, como los racionamientos energéticos, pueden afectar significativamente el potencial de las metodologías activas. Estos factores subrayan la importancia de una infraestructura educativa adecuada, tanto en términos de recursos tecnológicos como de servicios básicos, para garantizar que todos los estudiantes tengan igualdad de oportunidades para aprovechar las metodologías innovadoras.

Este estudio resalta la necesidad urgente de políticas educativas que promuevan la equidad en el acceso a la tecnología, así como el fortalecimiento de las infraestructuras básicas en las instituciones educativas. En contextos como el de Ecuador, donde los recursos pueden ser limitados y las condiciones externas impredecibles, es fundamental implementar soluciones que aseguren la disponibilidad constante de tecnologías y servicios básicos. Además, en lugar



de una implementación total del aula invertida, se podría considerar una aplicación parcial que combine las ventajas del aprendizaje autónomo con la enseñanza presencial, minimizando la dependencia exclusiva de los recursos tecnológicos.

Finalmente, aunque el diseño cuasi-experimental utilizado en este estudio no permite generalizar los resultados a otros contextos educativos, ofrece una base sólida para futuras investigaciones que exploren la efectividad de las metodologías activas en diferentes entornos, particularmente en países con condiciones socioeconómicas similares. La evidencia proporcionada por este estudio puede contribuir a una mejor comprensión de cómo las metodologías activas pueden transformarse para adaptarse a diversas realidades educativas y garantizar un aprendizaje más accesible y efectivo para todos los estudiantes.

Referencias bibliográficas

Alcolea Pastor, J. (2024). Aula Invertida, una nueva perspectiva en el módulo de Empresa en el Aula. Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/10609/150720>

Alvarracín, A., Guanopatin, J. y Benavides, P. (2022). Aula Invertida y Trabajo Cooperativo para promover Habilidades Cognitivas Superiores. Actualidades Investigativas En Educación, 22(2), 1–31. Recuperado de: <https://doi.org/10.15517/aie.v22i2.48865>

De la Iglesia, Daniel y Gorjup, María. (2025). Uso de la actividad “lección” y del “aula invertida” en la enseñanza de ciencias básicas de nivel universitario. Boletín SIED, 10, 40–52. Recuperado de: <https://revista.mdp.edu.ar/boletin/article/view/136>

Fan, L. (2023). The Design of Network Practical Teaching System for the Cultivation of Innovative and Entrepreneurial Automobile Professionals. Lecture Notes in Electrical Engineering, 1231–1237. Recuperado de: https://doi.org/10.1007/978-981-99-1428-9_159

Han, B. (2022). On the Use of Technology in Education. A Case Study on the Application of Interdisciplinarity in Technical Education: The ECORE Tool. Lecture Notes in Networks and Systems, 440–452. Recuperado de: https://doi.org/10.1007/978-3-030-93817-8_41



Gálvez, A. y García, A. (2015). Uso del video docente para la clase invertida: evaluación, ventajas e inconvenientes. ResearchGate. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/266673438_Uso_del_video_docente_para_la_clase-invertida-evaluacion-ventajas-e-inconvenientes

Klinger, T. (2022). The Flipped Laboratory—Extending the Flipped Classroom with Hands-On Training. Lecture Notes in Networks and Systems, 435–456. Recuperado de: https://doi.org/10.1007/978-3-031-04286-7_21

Mamun, A., Kalam, A., Mamun, A. y Boyle, M. (2021). Review of Flipped Learning in Engineering Education: Scientific Mapping and Research Horizon. Education and Information Technologies, 27(1), 1261–1286. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10630-z>

Baig, Maria Ijaz y Yadegaridehkordi, Elaheh. (2023). Flipped Classroom in Higher Education: A Systematic Literature Review and Research Challenges. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20(1). Recuperado de: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00430-5>

Pérez, L. y Santiago, J. (2024). Repensando el aula invertida: ¿innovación o estancamiento? Mañé, Ferrer y Swartz: Revista Internacional de Educación Y Análisis Social Crítico, 2(1), 340–374. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9590006.pdf>

Shen, J., Qi, H., Mei, R. y Sun, C. (2024). A Comparative Study on the Effectiveness of Online and In-Class Team-Based Learning on Student Performance and Perceptions in Virtual Simulation Experiments. BMC Medical Education, 24(1). Recuperado de: <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05080-3>

Sun, L., Liu, D., Lian, J. y Yang, M. (2023). Application of Flipped Classroom Combined with Virtual Simulation Platform in Clinical Biochemistry Practical Course. BMC Medical Education, 23(1). Recuperado de: <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04735-x>

Wu, Z. (2022). Research on the Construction of Practical Teaching System in Application-Oriented Universities under the Internet plus Situation. Advances in Educational Technology and Psychology, 6(3), 5–10. Recuperado de: <https://doi.org/10.23977/aetp.2022.060302>



Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

