

# Percepción de los estudiantes de la carrera de Tecnologías de la Información de la Universidad Estatal Amazónica sobre la Clase Invertida en Moodle y Microsoft Teams

## *Perception of the students of the Information Technology career of the Universidad Estatal Amazónica about the Inverted Classroom in Moodle and Microsoft Teams*

### Autores

✉<sup>1</sup>\* **Hírám Hernández Ramos**



✉<sup>2</sup>\* **Eberto Tuniesky Gutiérrez de León**



✉<sup>3</sup>\* **Leobel Morell Pérez**



✉<sup>4</sup>\* **María Adela Valdés Sáenz**



<sup>1</sup>Profesor de Física, Facultad Ciencias de la Vida, Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Pastaza, Ecuador.

<sup>2</sup>Profesor de Redacción de Informes Técnicos, Facultad Ciencias de la Vida, Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Pastaza, Ecuador.

<sup>3</sup>Profesor de Estadística, Facultad Ciencias de la Vida, Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Pastaza, Ecuador. Posgrado, Portoviejo, Manabí, Ecuador.

<sup>4</sup>Profesora de Medición Forestal, Facultad Ciencias de la Tierra, Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Pastaza, Ecuador.

### Como citar el artículo:

Hernández, H., Gutiérrez, E., Morell, L. y Valdés, M. (2024). Percepción de los estudiantes de la carrera de Tecnologías de la Información de la Universidad Estatal Amazónica sobre la Clase Invertida en Moodle y Microsoft Teams. *Recus*, 9(2), 117-132.

<https://doi.org/10.33936/recus.v9i2.6464>

Enviado: 19/02/2024;

Aceptado: 01/04/2024;

Publicado: 05/05/2024

### Resumen

Este estudio examina la implementación de la metodología de clase invertida en la enseñanza de la asignatura de Física, utilizando como herramientas tecnológicas las plataformas Moodle y Microsoft Teams en la Universidad Estatal Amazónica. El objetivo principal se centra en evaluar la percepción de los estudiantes y la efectividad de esta metodología en el proceso de aprendizaje. El diseño de investigación adoptado es de enfoque cuantitativo, con la recolección y análisis de datos obtenidos de una muestra de 140 estudiantes pertenecientes a la Carrera de Tecnologías de la Información. Los resultados evidenciaron una percepción positiva hacia la metodología de clase invertida, destacándose mejoras significativas en la motivación y en la comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes. Estos hallazgos sugieren que la clase invertida constituye una estrategia pedagógica innovadora y valiosa, que fomenta una mayor interacción y participación activa de los estudiantes en su aprendizaje. Las conclusiones del estudio destacan la necesidad de explorar e implementar de manera más amplia la clase invertida en la enseñanza de ciencias, debido a su impacto positivo en la experiencia educativa y en los resultados de aprendizaje. Asimismo, se subraya la relevancia de integrar tecnologías de la información y comunicación en los procesos educativos, para adaptarse a las demandas de aprendizaje contemporáneas. **Palabras clave:** aula invertida; enseñanza de la Física; aprendizaje en línea.

### Abstract

This study examines the implementation of the flipped classroom methodology in the teaching of Physics, utilizing Moodle and Microsoft Teams platforms at the Universidad Estatal Amazónica. The primary objective is to evaluate students' perceptions and the effectiveness of this methodology in the learning process. The research design adopted is a quantitative approach, collecting and analyzing data from a sample of 140 students enrolled in the Information Technology program. The results revealed a positive perception of the flipped classroom methodology, highlighting significant improvements in students' motivation and understanding of the content. These findings suggest that the flipped classroom constitutes an innovative and valuable pedagogical strategy, promoting greater interaction and active student participation in the learning process. The study's conclusions emphasize the need for broader exploration and implementation of the flipped classroom in science education due to its positive impact on the educational experience and learning outcomes. Furthermore, the study underscores the importance of integrating information and communication technologies into educational processes to adapt to contemporary learning demands. **Keywords:** inverted classroom; physics teaching; online learning.

## 1. Introducción

El estado actual del conocimiento en la implementación del aula invertida en la enseñanza de la física indica una tendencia creciente hacia métodos de enseñanza interactivos y centrados en el estudiante. Esta metodología se caracteriza por animar a los estudiantes a prepararse antes de las clases, usualmente a través de material didáctico como videos, lecturas o presentaciones interactivas, lo que se ha demostrado que mejora la comprensión conceptual y la autonomía en el aprendizaje (Espinosa et al., 2018). Este enfoque libera tiempo durante las clases para actividades prácticas y de profundización, permitiendo a los estudiantes aplicar lo aprendido bajo la supervisión y guía del docente.

La implementación de esta metodología ha resultado en una mayor ganancia de aprendizaje y motivación en los cursos de física (Hernández-Silva & Tecpan, 2017). Esta metodología ha demostrado ser efectiva en la física, una disciplina que se beneficia de la discusión activa, la experimentación práctica y la resolución colaborativa de problemas.

Varios estudios han reportado mejoras en el rendimiento y la motivación de los estudiantes en aulas invertidas. Los estudiantes se benefician de aprender a su propio ritmo en la fase de preparación y de aplicar y profundizar su comprensión durante las clases. La interacción constante con compañeros y profesores en clase crea un ambiente de aprendizaje más dinámico y estimulante. Sin embargo, también existen desafíos, como la necesidad de una preparación efectiva por parte de los estudiantes y la adaptación de los profesores a un rol más orientador. A pesar de estos desafíos, el aula invertida se está consolidando como una estrategia valiosa en la enseñanza de la física (Ventura Álvarez, 2023).

Las brechas en la investigación sobre el aula invertida en la enseñanza de la física son notables y diversas. Una de las principales carencias es la falta de estudios a largo plazo que evalúen el impacto del aula invertida en la retención de conocimientos y en la aplicación de estos en contextos futuros. La mayoría de las investigaciones actuales se enfocan en resultados a corto plazo, dejando un vacío sobre los efectos a largo plazo de esta metodología (Setren et al., 2021). Por otro lado, existe una necesidad de estudios más profundos que comparen el aula invertida con otras metodologías de enseñanza, especialmente en contextos educativos variados y con diferentes grupos de estudiantes (Bitzenbauer & Hennig, 2023; Lo & Hew, 2017).

Otro aspecto que requiere atención es la comprensión de cómo los estudiantes interactúan y perciben el material de aprendizaje en el aula invertida. Existe una escasez de

investigación sobre cómo los estudiantes se involucran con los materiales fuera del aula y cómo esto influye en su participación en clase (Alonzo & Mistades, 2021). Además, es crucial comprender la eficacia del aula invertida en diferentes subdisciplinas de la física y cómo se adapta a diversos niveles de complejidad (Pierratos, 2021). Estas brechas en la investigación son esenciales para mejorar la práctica educativa en la enseñanza de la física mediante el aula invertida (Sandobal Verón et al., 2021).

El problema central del estudio se enfoca en evaluar la percepción de los estudiantes universitarios sobre la efectividad del aula invertida de Física implementada en las plataformas Moodle y Microsoft Teams en la modalidad de enseñanza en línea. La hipótesis planteada sugiere que existe una diferencia significativa en las percepciones de los estudiantes de primer semestre de Física en la Universidad Estatal Amazónica sobre la efectividad de esta metodología, en comparación con la enseñanza tradicional en línea. Este enfoque busca explorar en profundidad cómo la adaptación de metodologías modernas de enseñanza, como el aula invertida, puede influir en la percepción y el rendimiento académico en un campo tan desafiante como la física.

El problema central del estudio se enfoca en evaluar la percepción de los estudiantes de primer semestre de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información en la Universidad Estatal Amazónica (UEA) sobre la efectividad del aula invertida de Física implementada en las plataformas Moodle y Microsoft Teams en modalidad en línea.

La hipótesis planteada sugiere que existe una diferencia significativa en las percepciones de los estudiantes de primer semestre de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información en la Universidad Estatal Amazónica sobre la efectividad de la clase invertida de Física implementada en las plataformas Moodle y Microsoft Teams en modalidad de enseñanza en línea. Este enfoque busca explorar en profundidad cómo la adaptación de metodologías modernas de enseñanza, como el aula invertida, puede influir en la percepción y el rendimiento académico en un campo tan desafiante como la física.

La literatura existente aporta una base sólida para comprender la implementación y efectividad del aula invertida en la enseñanza de la física. Diversos estudios han resaltado las ventajas de este modelo, como la promoción de una mayor interacción entre estudiantes y profesores, y la mejora en la comprensión y aplicación de conceptos físicos (Muñoz & Tamayo, 2023). Sin embargo, también se han identificado brechas significativas en la investigación, incluyendo la falta de estudios a largo plazo sobre el impacto de esta metodología en el aprendizaje y retención de conocimientos en física, y una comprensión limitada de cómo los

estudiantes interactúan con los materiales de aprendizaje fuera del aula (Guerra et al., 2021.). Estos aspectos señalan la necesidad de una investigación más profunda para optimizar la práctica educativa en la enseñanza de la física mediante el aula invertida.

Las implicaciones prácticas de la implementación del aula invertida en la enseñanza de la física son significativas, como se evidencia en la literatura revisada. Estudios han demostrado que el aula invertida mejora la interacción en clase y la comprensión de conceptos complejos (Muñoz & Tamayo, 2023), permitiendo a los estudiantes procesar teoría a su propio ritmo y aplicarla prácticamente en el aula (Pérez et al., 2020). Sin embargo, la investigación también ha identificado desafíos como la preparación previa de los estudiantes y la adaptación de los profesores a roles más orientadores, sugiriendo la necesidad de estrategias efectivas para superar estas barreras. Estas implicaciones prácticas son esenciales para informar y mejorar las prácticas educativas en la enseñanza de la física a través del modelo de aula invertida.

## **2. Materiales y métodos**

Este estudio se enfoca en una metodología cuantitativa, seleccionada por su capacidad para medir objetivamente las percepciones de los estudiantes sobre la eficacia del aula invertida en la enseñanza en línea de Física a través de las plataformas Moodle y Microsoft Teams. Esta elección metodológica se fundamenta en la necesidad de proporcionar datos cuantificables y analizables que permitan una interpretación estadística precisa, garantizando una evaluación sistemática y replicable de los resultados educativos (López et al., 2023).

La muestra de este estudio está compuesta por 140 estudiantes de la carrera de Tecnología de la Información en la Universidad Estatal Amazónica (UEA), seleccionados cuidadosamente siguiendo criterios de inclusión y exclusión bien definidos. Este proceso aseguró la representatividad y diversidad de los participantes, lo que resulta esencial para garantizar la fiabilidad y validez de los resultados, además de su aplicabilidad al contexto educativo más amplio (Jiménez, 2020).

Para la recolección de datos, se implementó una encuesta estructurada diseñada meticulosamente para evaluar aspectos específicos de la experiencia de los estudiantes en el aula invertida. Este instrumento fue desarrollado con el objetivo de capturar datos relevantes y confiables, permitiendo una evaluación detallada y precisa de las percepciones y reacciones de los estudiantes ante esta innovadora modalidad educativa (Artino et al., 2014).



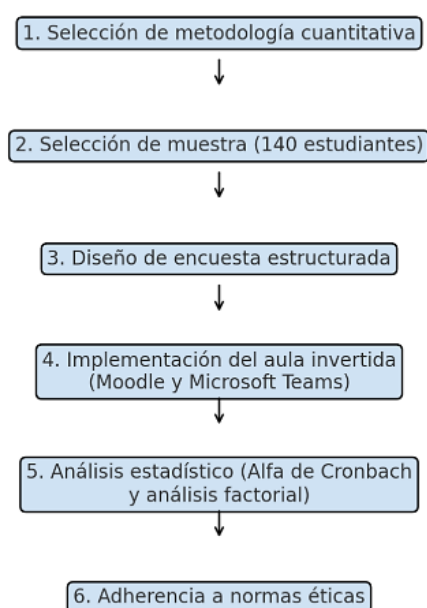
El procedimiento del estudio implicó la implementación práctica del aula invertida utilizando las plataformas Moodle y Microsoft Teams, seguido de la recopilación sistemática de datos. Este enfoque no solo permitió evaluar el impacto inmediato de esta metodología en el aprendizaje de los estudiantes, sino que también ofreció perspectivas valiosas sobre la eficacia de las plataformas tecnológicas en la facilitación del proceso educativo (Kanetaki Zoe et al., 2021).

El análisis de los datos recolectados se realizó mediante métodos estadísticos avanzados, como el Alfa de Cronbach y el análisis factorial. Estas técnicas fueron cruciales para evaluar la coherencia interna de las encuestas y para identificar las relaciones entre diversas variables. Este enfoque analítico garantiza una interpretación precisa y detallada de los datos, proporcionando una base sólida para la obtención de conclusiones confiables y significativas (Carrillo et al., 2018).

Finalmente, el estudio se adhirió rigurosamente a las normas éticas establecidas en la investigación educativa. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes, asegurando su privacidad y confidencialidad. Este cumplimiento ético fortalece la integridad del estudio y respeta los derechos y el bienestar de los participantes, un aspecto fundamental en la investigación educativa (Espinoza & Calva, 2020).

**Figura 1.**

*Metodología del estudio*



### 3. Resultados

El presente estudio busca analizar las percepciones de los estudiantes sobre la efectividad de la clase invertida en la enseñanza de Física, implementada a través de las plataformas Moodle y Microsoft Teams. Este enfoque metodológico responde a la necesidad de explorar alternativas innovadoras para mejorar la experiencia de aprendizaje en un contexto educativo predominantemente en línea.

A través de una metodología cuantitativa, se evaluaron diversos aspectos relacionados con la accesibilidad, utilidad de los recursos digitales, colaboración, desafíos del aprendizaje y la experiencia general en la modalidad en línea, con el objetivo de comprender cómo estos factores impactan en la interacción y el desempeño académico de los estudiantes.

**Tabla 1**

*Estadísticas de fiabilidad*

<i>Alfa de Cronbach</i>	<i>Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados</i>	<i>N de elementos</i>
0,932	0,938	25

*Nota.* Alfa de Cronbach con valores de 0.932 y 0.938, el Alfa de Cronbach indica una excelente consistencia interna de los ítems. Esto sugiere que los elementos de la encuesta son coherentes en medir el mismo concepto.

**Tabla 2**

*Estadísticas de elemento*

<b>Ítems</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>N</b>
1. La experiencia con la clase de Física en la modalidad en línea con el uso de las plataformas en Moodle y Microsoft Teams ha sido satisfactoria.	3,63	0,992	140
2. La disponibilidad en línea permitió revisar los temas de la clase de Física en cualquier momento y lugar.	4,06	1,023	140
3. Las presentaciones, videoconferencias y simuladores son útiles en el aprendizaje de física.	4,31	0,709	140
4. Los vídeos complementarios, ejercicios resueltos, materiales de lectura y enlaces a páginas relacionadas son valiosos para la comprensión de los conceptos de física.	4,25	0,669	140
5. Los vídeos de encuentros y tutorías contribuyen en gran medida a la comprensión de los temas de física.	3,91	0,719	140

6. Los Quizziz o actividades que comprueban la revisión y estudio de los materiales se consideran efectivos para consolidar los conocimientos de física.	4,34	0,756	140
7. Las evaluaciones, como cuestionarios, prácticas experimentales y trabajos autónomos, son valiosas para el aprendizaje en la clase de física.	3,96	0,683	140
8. La interacción con el contenido en línea ha mejorado significativamente mi comprensión de los temas de Física.	3,74	0,895	140
9. La metodología utilizada en la clase de Física mejoró mi autoaprendizaje.	3,68	0,884	140
10. La enseñanza de la Física en línea fomenta la colaboración entre los compañeros.	3,22	1,025	140
11. Las tutorías impartidas por el profesor en las plataformas Moodle y Microsoft Teams me resultaron útiles.	3,87	0,872	140
12. Las clases encuentro impartidas por el profesor en las plataformas Moodle y Microsoft Teams me resultaron útiles.	4,16	0,732	140
13. Las plataformas de Moodle y Microsoft Teams son herramientas considerablemente útiles para facilitar el aprendizaje en línea.	4,23	0,752	140
14. Las expectativas que tenía al inicio del curso sobre la clase de Física en la modalidad en línea con el uso de las plataformas Moodle y Microsoft Teams, se han cumplido.	3,77	0,9	140
15. Estoy considerablemente satisfecho/a con la implementación de la clase de Física en las plataformas Moodle y Microsoft Teams.	3,95	0,703	140
16. No ha sido complicado para mí el acceso a las plataformas Moodle y Microsoft Teams.	3,9	1,127	140
17. La autogestión del tiempo representa un reto importante en la clase de física en línea.	3,79	0,757	140
18. Mi nivel de preparación para las actividades de la clase de física en modalidad en línea es alto.	3,44	0,825	140
19. Es esencial recibir orientación adicional para enfrentar los desafíos de la clase de física en modalidad en línea.	3,78	0,759	140
20. Al enfrentar un nuevo estilo de aprendizaje con la clase de física en modalidad en línea, califico mi experiencia de adaptación como exitosa.	3,51	0,948	140
21. La participación en tutorías y clases de encuentro es extremadamente efectiva como estrategia para adaptarme al nuevo estilo de aprendizaje.	3,83	0,777	140
22. Establecer conexiones con los compañeros de aula es muy importante como estrategia de adaptación al nuevo estilo de aprendizaje.	3,84	0,916	140
23. Utilizar como estrategia los recursos de apoyo, es fundamental para adaptarse al nuevo estilo de aprendizaje.	4,13	0,738	140
24. Establecer metas de aprendizaje realistas y alcanzables es una estrategia esencial para adaptarse al nuevo estilo de aprendizaje.	3,99	0,739	140
25. La comunicación con el profesor se considera elemento crucial como estrategia de adaptación al nuevo estilo de aprendizaje.	4,21	0,687	140

*Nota.* Las medias y desviaciones estándar de cada ítem varían significativamente, reflejando una amplia gama de respuestas de los encuestados. Esto indica que existen diferencias en la percepción de los estudiantes sobre distintos aspectos del aula invertida.



**Percepción de los estudiantes de la carrera de Tecnologías de la Información de la Universidad Estatal Amazónica sobre la Clase Invertida en Moodle y Microsoft Teams.**

**Tabla 3***Estadísticas de elemento de resumen*

	<i>Media</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Rango</i>	<i>Máximo / Mínimo</i>	<i>Varianza</i>	<i>N de elementos</i>
<i>Medias de elemento</i>	3,899	3,221	4,343	1,121	1,348	0,078	25
<i>Varianzas de elemento</i>	0,694	0,448	1,271	0,823	2,837	0,049	25

*Nota.* Las medias y varianzas generales de los elementos proporcionan una visión global de las respuestas. Una varianza relativamente alta indica variabilidad en las percepciones estudiantiles.

**Tabla 4***Prueba de KMO y Bartlett*

<i>Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo</i>	0,909
<i>Prueba de esfericidad de Aprox. Chi-cuadrado</i>	1774,722
<i>Bartlett</i>	300
<i>gl</i>	0,000
<i>Sig.</i>	

*Nota.* Un valor KMO de 0.909 y una significancia de 0.000 en la prueba de Bartlett indican la idoneidad de los datos para un análisis factorial, sugiriendo que los ítems están suficientemente correlacionados para justificar la extracción de factores.

**Tabla 5***Comunalidades*

	<i>Inicial</i>	<i>Extracción</i>
<i>Ítem 1</i>	1,000	0,514
<i>Ítem 2</i>	1,000	0,594
<i>Ítem 3</i>	1,000	0,666
<i>Ítem 4</i>	1,000	0,663
<i>Ítem 5</i>	1,000	0,483
<i>Ítem 6</i>	1,000	0,456
<i>Ítem 7</i>	1,000	0,485
<i>Ítem 8</i>	1,000	0,628
<i>Ítem 9</i>	1,000	0,539
<i>Ítem 10</i>	1,000	0,557
<i>Ítem 11</i>	1,000	0,680
<i>Ítem 12</i>	1,000	0,573
<i>Ítem 13</i>	1,000	0,630
<i>Ítem 14</i>	1,000	0,621
<i>Ítem 15</i>	1,000	0,593
<i>Ítem 16</i>	1,000	0,416
<i>Ítem 17</i>	1,000	0,617
<i>Ítem 18</i>	1,000	0,533
<i>Ítem 19</i>	1,000	0,587



Ítem 20	1,000	0,633
Ítem 21	1,000	0,573
Ítem 22	1,000	0,587
Ítem 23	1,000	0,506
Ítem 24	1,000	0,590
Ítem 25	1,000	0,477

*Método de extracción: análisis de componentes principales.*

*Nota.* Los valores de extracción varían entre ítems, lo que indica que algunos ítems son mejor explicados por los factores comunes que otros. Esto puede señalar ítems que son más relevantes para los conceptos subyacentes estudiados.

**Tabla 6.**

*Varianza total explicada*

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	10,375	41,498	41,498	10,375	41,498	41,498	4,710	18,839	18,839
2	1,452	5,808	47,306	1,452	5,808	47,306	4,353	17,412	36,251
3	1,249	4,994	52,301	1,249	4,994	52,301	3,022	12,090	48,341
4	1,127	4,509	56,809	1,127	4,509	56,809	2,117	8,469	56,809
5	1,063	4,254	61,063						
6	0,921	3,684	64,748						
7	0,887	3,549	68,296						
8	0,822	3,286	71,582						
9	0,719	2,876	74,458						
10	0,666	2,666	77,124						
11	0,627	2,508	79,632						
12	0,589	2,356	81,988						
13	0,554	2,214	84,202						
14	0,498	1,993	86,195						
15	0,464	1,856	88,050						
16	0,441	1,765	89,816						
17	0,405	1,621	91,436						
18	0,397	1,588	93,025						
19	0,336	1,345	94,369						
20	0,317	1,267	95,637						
21	0,266	1,064	96,700						
22	0,256	1,025	97,725						
23	0,229	0,917	98,642						
24	0,184	0,738	99,379						
25	0,155	0,621	100,000						

*Método de extracción: análisis de componentes principales.*

*Nota.* Los autovalores y el porcentaje de varianza explicado por cada componente muestran la contribución de cada factor al explicar la varianza total en los datos. Esto es crucial para entender cuántos factores son relevantes para interpretar los datos.

**Percepción de los estudiantes de la carrera de Tecnologías de la Información de la Universidad Estatal Amazónica sobre la Clase Invertida en Moodle y Microsoft Teams.**

**Tabla 7***Matriz de componente rotado<sup>a</sup>*

	Componente			
	1	2	3	4
Ítem 3	0,728	0,342	0,113	
Ítem 4	0,718	0,373		
Ítem 2	0,651	-0,138		0,387
Ítem 13	0,624	0,324	0,316	0,188
Ítem 6	0,614	0,127	0,238	
Ítem 14	0,545	0,331	0,359	0,292
Ítem 12	0,523	0,295	0,428	0,174
Ítem 7	0,479	0,402	0,272	0,140
Ítem 5	0,467	0,455	0,239	
Ítem 24	0,118	0,703	0,135	0,254
Ítem 19	0,143	0,702	0,222	-0,159
Ítem 17	0,371	0,687		
Ítem 20	0,182	0,626	0,283	0,359
Ítem 23	0,391	0,519	0,246	0,152
Ítem 8	0,310	0,505	0,358	0,385
Ítem 15	0,447	0,488	0,267	0,289
Ítem 21	0,149	0,475	0,418	0,388
Ítem 9	0,348	0,461	0,384	0,240
Ítem 22			0,756	
Ítem 10	0,193	0,257	0,673	
Ítem 11	0,514	0,180	0,613	
Ítem 25	0,378	0,318	0,412	0,252
Ítem 16				0,642
Ítem 18		0,319	0,318	0,572
Ítem 1	0,453	0,179		0,520

*Método de extracción: análisis de componentes principales.**Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.**a. La rotación ha convergido en 8 iteraciones.*

**Matriz de Componente Rotado:** Esta tabla permite identificar qué ítems cargan más fuertemente en cada factor después de la rotación, lo cual es esencial para la interpretación teórica de los factores.

Cada tabla proporciona insights valiosos sobre diferentes aspectos de los datos, permitiendo una comprensión más profunda de las percepciones de los estudiantes sobre el aula invertida en Moodle y Microsoft Teams.

**Tabla 8**

*Variables y componentes*

	Variable	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4
Accesibilidad y Utilidad de Recursos en Línea	Ítem 3	0,728			
	Ítem 4	0,718			
	Ítem 2	0,651			
	Ítem 13	0,624			
	Ítem 6	0,614			
	Ítem 14	0,545			
	Ítem 12	0,523			
	Ítem 7	0,479			
Metodología y Desafíos del Aprendizaje en Línea	Ítem 5	0,467			
	Ítem 24		0,703		
	Ítem 19		0,702		
	Ítem 17		0,687		
	Ítem 20		0,626		
	Ítem 23		0,519		
	Ítem 8		0,505		
	Ítem 15		0,488		
Colaboración y Apoyo en la Comunidad de Aprendizaje en Línea	Ítem 21		0,475		
	Ítem 9		0,461		
	Ítem 22			0,756	
	Ítem 10			0,673	
	Ítem 11			0,613	
	Ítem 25			0,412	
	Ítem 16				0,642
	Ítem 18				0,572
Experiencia General y Preparación en Línea	Ítem 1				0,52
	Fiabilidad	0,932	0,873	0,889	0,724
	Varianza explicada %		18,84	17,41	12,09
	Media	3,90	4,11	3,82	3,79
	Desviación estándar	0,694	0,607	0,646	0,780
	Correlación	0,376	0,452	0,473	0,404

### Interpretación Estadística de Variables y Componentes

**Accesibilidad y Utilidad de Recursos en Línea:** Los ítems 3, 4, 2, 13, 6, 14, 12, 7, y 5 tienen altas cargas en el Componente 1, indicando que estos ítems están fuertemente relacionados con la accesibilidad y utilidad de los recursos en línea. Las cargas varían de 0.467 a 0.728, lo que refleja una fuerte asociación de estos ítems con este factor.

**Metodología y Desafíos del Aprendizaje en Línea:** Los ítems 24, 19, 17, 20, 23, 8, 15, 21, y 9 están asociados significativamente con el Componente 2. Estas cargas, que oscilan entre 0.461 y 0.703, sugieren una relación directa entre estos ítems y los aspectos de metodología y desafíos en el aprendizaje en línea.

**Colaboración y Apoyo en la Comunidad de Aprendizaje en Línea:** El Componente 3 incluye ítems 22, 10, 11 y 25, con cargas que van de 0.412 a 0.756. Esto indica una correlación fuerte de estos ítems con la colaboración y el apoyo en la comunidad de aprendizaje en línea.

**Experiencia General y Preparación en Línea:** Los ítems 16, 18 y 1, con cargas en el Componente 4 de 0.52 a 0.642, reflejan aspectos relacionados con la experiencia general y la preparación en línea.

Este análisis revela cómo cada conjunto de ítems se relaciona con diferentes aspectos de la experiencia de aprendizaje en línea, ofreciendo una comprensión detallada de los factores que influyen en esta modalidad educativa.

#### 4. Discusión

El análisis de los resultados obtenidos en este estudio refleja una percepción positiva sobre la efectividad de la clase invertida de Física implementada en las plataformas Moodle y Microsoft Teams. Estos resultados corroboran la hipótesis inicial de que existe una diferencia significativa en las percepciones de los estudiantes respecto a la enseñanza tradicional en línea.

La consistencia interna de los ítems, evidenciada por los altos valores de Alfa de Cronbach (0.932 y 0.938), indica una alta fiabilidad en las respuestas de los estudiantes a la encuesta aplicada. Este hallazgo es consistente con estudios previos que subrayan la importancia de la coherencia en la medición de percepciones estudiantiles sobre metodologías educativas (Espinosa et al., 2018; Hernández-Silva & Tecpan, 2017).

La variabilidad en las medias y desviaciones estándar de los ítems resalta las diferencias en cómo los estudiantes valoran distintos aspectos de la clase invertida. Esto destaca la complejidad de evaluar la efectividad de estas metodologías desde una perspectiva multidimensional. Los análisis factoriales realizados corroboraron la adecuación de los datos para este tipo de análisis, permitiendo identificar componentes clave que influyen en la percepción estudiantil, tales como:

- Accesibilidad y utilidad de los recursos en línea.
- Desafíos del aprendizaje en línea.
- Colaboración y apoyo en la comunidad de aprendizaje.

- Experiencia general y preparación en línea.

Estos resultados coinciden con la literatura existente, que enfatiza la eficacia de la clase invertida para mejorar la interacción y la comprensión de conceptos complejos en disciplinas como la Física (Muñoz & Tamayo, 2023; Pérez Collantes et al., 2022). Sin embargo, también subrayan la necesidad de abordar los desafíos asociados con la preparación previa de los estudiantes y la adaptación de los profesores a roles más orientadores, aspectos cruciales para optimizar la implementación de este modelo educativo.

La investigación reveló una aceptación notablemente positiva por parte de los estudiantes hacia la metodología de clase invertida aplicada a los cursos de Física mediante las plataformas Moodle y Microsoft Teams. Este enfoque didáctico no solo incrementó el interés y la participación de los estudiantes, sino que también mejoró notablemente su comprensión de conceptos complejos. Esto se reflejó en los resultados de las evaluaciones y en la retroalimentación proporcionada por los estudiantes.

Estos resultados son especialmente relevantes en el contexto de la educación en línea, que ha adquirido mayor protagonismo debido a circunstancias globales recientes. Contribuyen al debate académico sobre estrategias efectivas para la enseñanza de Física en modalidad en línea, demostrando que la clase invertida puede ser una herramienta poderosa para enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

La evidencia sugiere que los educadores en el ámbito de la Física y áreas relacionadas podrían beneficiarse al incorporar elementos de la clase invertida en sus estrategias pedagógicas. Esto implica no solo reorganizar la estructura tradicional de las clases, sino también adoptar tecnologías educativas que permitan una interacción más dinámica con el material de estudio.

Si bien los hallazgos son prometedores, es importante reconocer que el estudio se centró en un contexto educativo específico y empleó un enfoque cuantitativo. La diversidad de la muestra y la profundidad de los datos podrían enriquecerse en investigaciones futuras, permitiendo una comprensión más integral de los efectos de la clase invertida.

## Referencias bibliográficas

- Alonzo, S. M. D., & Mistades, V. M. (2021). Students' conceptual understanding and problem-solving of the work-energy and impulse-momentum theorems in a flipped classroom. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1), 012003. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012003>
- Artino, A. R., La Rochelle, J. S., Dezee, K. J., & Gehlbach, H. (2014). Developing questionnaires for educational research: AMEE guide No. 87. *Medical Teacher*, 36(6), 463–474. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2014.889814>
- Bitzenbauer, P., & Hennig, F. (2023). Flipped classroom in physics teacher education: (How) can students' expectations be met? *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1194963>
- Carrillo, S., Rivera, D., Forgiony, J., Bonilla, N., & Montanez, M. (2018). Propiedades psicométricas del cuestionario de inclusión educativa (CIE) en contextos escolares colombianos. *Espacios*, 39(23).
- Espinosa, T., Solano Araujo, I., & Veit, E. A. (2018). Aula invertida (flipped classroom): Innovando las clases de física. *Revista de Enseñanza de la Física*, 30(2). <https://www.revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/>
- Espinoza, E., & Calva, D. (2020). La ética en las investigaciones educativas. *Universidad y Sociedad*, 12(4). <https://orcid.org/0000-0002-0537-4760>
- Guerra Véliz, Y., Aguilar García, A., & Leyva Haza, J. (2021). Aprendizaje de la estadística descriptiva en secundaria básica con datos provenientes del consumo de energía. *Horizonte de la Ciencia*, 11(21), 201–215.
- Hernández-Silva, C., & Tecpan, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: Un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 43(3), 193–204. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052017000300011>
- Jiménez, L. (2020). Impacto de la investigación cuantitativa en la actualidad. *Convergence Tech*, 4(IV), 59–68. <https://doi.org/10.53592/convtech.v4iiv.35>
- Kanetaki, Z., Stergiou, C., Bekas, G., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2021). The impact of different learning approaches based on MS Teams and Moodle on students' performance in an online mechanical CAD module. *Global Journal of Engineering Education*, 23.
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: Possible solutions and recommendations for future research.

*Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1).  
<https://doi.org/10.1186/s41039-016-0044-2>

López, C., Janet, M., Casados, C., Hernández, S., Carolina, D., Nieto, H., Zohar, U., & Citar, C. (2023). Modelo de aula invertida: Validación del instrumento para evaluar la percepción y satisfacción de estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, 29(2), 229–241.

Muñoz, W., & Tamayo, M. (2023). Efectos del aula invertida en el rendimiento académico en cursos de Física: Una revisión sistemática. *Revista de Educación Mediática y TIC*, 12(2).

Pérez Collantes, R. D., Alberto Lovera, P. C., Gonzales Zuñiga De Las Casas, N. E., & Salvatierra Melgar, Á. (2022). Aula invertida para el aprendizaje de física a nivel universitario. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(23), 404–417.  
<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i23.343>

Pérez, V., Jordán, E., & Salinas, G. (2020). Didáctica del aula invertida y la enseñanza de física en universidad técnica de Ambato. *MIKARIMIN Revista Multidisciplinaria*, 6(1), 93–106.

Pierratos, T. (2021). Encounter with a rectilinear uniformly accelerated motion in a flipped classroom: Enhancing students' data processing skills. *Physics Education*, 56(5), 055017. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/ac080b>

Sandobal Verón, V. C., Bianca Marín, M., & Barrios, T. H. (2021). The flipped classroom as a didactic strategy to build competencies: A systematic review. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 285–308.  
<https://doi.org/10.5944/ried.24.2.29027>

Setren, E., Greenberg, K., Moore, O., & Yankovich, M. (2021). Effects of flipped classroom instruction: Evidence from a randomized trial. *Education Finance and Policy*, 16(3), 363–387. [https://doi.org/10.1162/edfp\\_a\\_00314](https://doi.org/10.1162/edfp_a_00314)

Ventura Álvarez, F. (2023). El aula invertida: Un modelo educativo adecuado para la formación docente inicial. *Transdigital*, 4(7), 1–15.  
<https://doi.org/10.56162/transdigital204>

## Distribución

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](#).



## Conflicto de intereses

Los autores declaran la inexistencia de conflicto de interés con institución o asociación comercial de cualquier índole.

## Contribución de los Autores

Autor	Contribución
Hirám Hernández Ramos	Redacción, borrador original, revisión y edición.
Eberto Tuniesky Gutiérrez de León	Redacción, borrador original, revisión y edición.
Leobel Morell Pérez	Redacción, borrador original, revisión y edición.
María Adela Valdés Sáenz	Redacción, borrador original, revisión y edición.