



Doi: <https://doi.org/10.70577/ASCE/1762.1792/2025>

Recibido: 2025-06-18

Aceptado: 2025-07-18

Publicado: 2025-08-25

Aula Invertida vs. Clase Tradicional en Física: percepción, satisfacción y perfil sociodemográfico en la UASD

Flipped Classroom vs. Traditional Teaching in Physics: perception, satisfaction and sociodemographic profile at UASD

Autores

Dr. Franmis José Rodríguez-Jiménez¹

<https://orcid.org/0000-0003-3801-6115>

frodriguez49@uasd.edu.do

**Instituto de Física, Universidad Autónoma
de Santo Domingo**

Santo Domingo - República Dominicana

Erika Alexandra Montero-Lebrón, MSc²

<https://orcid.org/0000-0002-0029-7292>

emontero74@uasd.edu.do

**Instituto de Física, Universidad Autónoma
de Santo Domingo**

Santo Domingo - República Dominicana

Lic. Frank Félix De la Cruz-Holguín³

<https://orcid.org/0009-0002-8941-3276>

frankfelix.dh@gmail.com

Universidad Autónoma de Santo Domingo

Santo Domingo - República Dominicana

Ing. Gerhard José Sánchez-Sánchez⁴

<https://orcid.org/0009-0006-5111-8078>

gsanchez77@uasd.edu.do

Universidad Autónoma de Santo Domingo

Santo Domingo - República Dominicana

Cómo citar:

Rodríguez-Jiménez, F. J., Montero-Lebrón, E. A., De la Cruz-Holguín, F. F., & Sánchez-Sánchez, G. J. (2025). Aula Invertida vs. Clase Tradicional en Física: percepción, satisfacción y perfil sociodemográfico en la UASD. *ASCE*, 4(3), 1762–1792.

Resumen

El aula invertida es un modelo pedagógico que ha surgido como una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional, debido al papel activo que otorga al estudiantado. Este estudio comparó la percepción y nivel de satisfacción del alumnado que cursó la asignatura de Física Básica en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), bajo dos enfoques pedagógicos: aula invertida y enseñanza tradicional. Se llevó a cabo un estudio cuasi-experimental, con un enfoque cuantitativo. La muestra incluyó 223 estudiantes divididos equitativamente como grupo experimental (GE) y de control (GC). Se diseñó e implementó un plan de intervención basado en el modelo de aula invertida, a partir del diseño instruccional ADDIE y el uso de recursos digitales para el GE; en tanto que para el GC las clases se trabajaron en forma magistral. Se aplicó un cuestionario estructurado con 96 ítems y una confiabilidad alfa de Cronbach de 0.811, que recogió información sociodemográfica y percepción sobre el proceso enseñanza-aprendizaje. Los resultados mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) a favor del grupo invertido, en dimensiones como satisfacción general, motivación, trabajo colaborativo, impacto en el rendimiento académico y disposición a recomendar el modelo. Asimismo, este grupo presentó mejores condiciones tecnológicas y mayor orientación académica familiar. Se concluye que el modelo invertido, como aprendizaje activo, es efectivo para mejorar la experiencia educativa en física, siempre que se acompañe de una planificación instruccional adecuada y condiciones de equidad digital.

Palabras clave: Aprendizaje activo; Clase magistral; Educación superior; Física; Percepción.



Abstract

The flipped classroom is a pedagogical model that has emerged as an effective alternative to traditional teaching due to the active role it assigns to students. This study compared the perception and level of satisfaction of students enrolled in the Basic Physics course at the Universidad Autonoma de Santo Domingo (UASD), under two pedagogical approaches: flipped classroom and traditional teaching. A quasi-experimental study with a quantitative approach was conducted. The sample included 223 students, evenly divided into an experimental group (EG) and a control group (CG). An intervention plan was designed and implemented based on the flipped classroom model, following the ADDIE instructional design framework and using digital resources for the experimental group, while the control group received lecture-based instruction. A structured questionnaire with 96 items and a Cronbach's alpha reliability coefficient of 0.811 was applied, collecting sociodemographic information and data on students' perceptions of the teaching-learning process. The results showed significant differences ($p < 0.05$) in favor of the flipped classroom group in dimensions such as overall satisfaction, motivation, collaborative work, impact on academic performance, and willingness to recommend the model. Additionally, this group exhibited better technological conditions and greater academic guidance from family members. It is concluded that the flipped classroom model, as an active learning approach, is effective in enhancing the educational experience in physics, provided it is supported by appropriate instructional planning and equitable digital conditions.

Keywords: Active learning; Lecture-based teaching; Higher education; Physics; Perception.

Introducción

No cabe duda que en las últimas décadas, los modelos pedagógicos centrados en el estudiante han alcanzado un protagonismo importante en el ámbito de la educación superior, en contraste con el protagonismo que siempre ha tenido el profesorado como eje central del proceso enseñanza-aprendizaje. Entre estos, el modelo de aula invertida –*flipped classroom*– ha emergido como una opción eficaz a la enseñanza tradicional, sobre todo en disciplinas como la física, donde la comprensión de conceptos y su aplicación práctica para la resolución de problemas resultan fundamentales (Ochoa, 2024; O’Flaherty & Phillips, 2015; Rodríguez et al., 2025a).

Este estudio afronta un problema atribuido a la enseñanza tradicional, y es que la misma está caracterizada por la transmisión directa del conocimiento mediante clases magistrales, la cual ha sido ampliamente cuestionada por su capacidad limitada para promover la participación activa, el aprendizaje autónomo y el pensamiento crítico en los alumnos. En contraste, el modelo invertido propone invertir los roles tradicionales: los estudiantes consultan los contenidos teóricos fuera del aula y antes de la clase, a través de video-lecciones, lecturas guiadas, simulaciones, infografías, entre otros; mientras que en clase se enfocan en actividades prácticas mediante talleres, resolución de problemas y trabajo colaborativo, bajo la guía del docente, como lo refieren algunos autores (Bergmann & Sams, 2012; Chen et al., 2014; Santiago & Bergmann, 2018).

La justificación para abordar este modelo pedagógico y realizar esa investigación, se basa en que diversos estudios han evidenciado que el flipped classroom mejora en forma significativa la motivación, la comprensión de conceptos, la autorregulación del aprendizaje y la autonomía estudiantil, causando por tanto un mejor rendimiento académico (Låg & Sæle, 2019; Rodríguez et al., 2025a). Asimismo, investigaciones en el contexto de la enseñanza de ciencias en sentido general y, en la física, en particular, han mostrado que este modelo fomenta un aprendizaje más significativo al brindar mayor tiempo para la aplicación y retroalimentación en el aula (Lo & Hew, 2017; Ochoa, 2024).

Por otro lado, es importante señalar que la percepción estudiantil y su nivel de satisfacción son variables clave para evaluar el impacto de cualquier innovación pedagógica. En el caso del aula invertida, la literatura sugiere que, a pesar de ciertas restricciones iniciales, los estudiantes tienden a valorar positivamente el poder aprender a su propio ritmo, el acceso permanente a los materiales y la interacción más activa en clase (Núñez & Rodríguez, 2020; Rodríguez et al., 2025b).

Además, la importancia de esta investigación es que busca aportar evidencia empírica sobre la efectividad de metodologías activas en el contexto de la educación pública superior dominicana, de manera específica en el área de física, así como identificar elementos claves que condicionan su aceptación y eficacia, a partir de un diseño instruccional que combina los modelos ADDIE-Aula Invertida, que ha demostrado su efectividad en distintos contextos (González et al., 2020; Rodríguez et al., 2025b).

En relación a la conceptualización del modelo de aula invertida y sus fundamentos pedagógicos, es oportuno mencionar que, es un enfoque donde la instrucción directa es llevada fuera del salón de clases y utiliza el tiempo en el aula para actividades de aplicación, análisis y discusión guiada por el docente. Bergmann y Sams (2012), lo conceptualizan como “aquello que tradicionalmente se hace en clase se hace ahora en casa, y aquello que tradicionalmente es hecho como deberes es ahora completado en clase” (p. 13). Por su parte, Tourón y Santiago (2015), argumentan que “se trata de un enfoque integral que combina la instrucción directa con métodos constructivistas, actuaciones de compromiso e implicación de los estudiantes con el contenido del curso y la mejora de su comprensión conceptual” (p. 209).

Lo que los autores quieren reflejar es que, bajo la ejecución de este modelo, el alumnado podrá asimilar los contenidos disciplinares fuera del salón de clases mediante el uso de lecturas, videolecciones, simulaciones u otros recursos digitales; por tanto, habrá un mayor tiempo para la interacción grupal dentro del salón de clases, a partir de la discusión guiada, la retroalimentación y aclaración de dudas por parte del profesorado, así como el trabajo colaborativo para resolver problemas y otras actividades por parte del estudiantado, lo que propicia un entorno favorable para que las habilidades cognitivas de orden superior se desarrollen.

El fundamento del modelo se encuentra en distintas teorías. Una de ellas es el aprendizaje activo, cuyos postulados cobraron fuerza a principios del siglo XX a partir de planteamientos de educadores como John Dewey (1859–1952) y María Montessori (1870–1952), que defendían un proceso educativo centrado en el alumno (Chimborazo et al., 2025). También abrega del constructivismo social, cuyo uno de sus defensores más sobresalientes fue Vygotsky, promotor de que el individuo construye su aprendizaje mediante la interacción social y el uso de herramientas culturales, donde, como señalan Castillo et al. (2023), encuentran gran aplicación las Tecnologías

de la Información y la Comunicación (TIC), ya que facilitan el compromiso activo y la participación del estudiantado.

Desde la perspectiva del aprendizaje significativo de Ausubel, el aula invertida favorece que los conocimientos previos se activen y que luego se reorganicen mediante tareas desafiantes en el aula (Lo & Hew, 2017). Además, responde al modelo de enseñanza centrada en el estudiante, que promueve el desarrollo de competencias como la autonomía, la colaboración y la resolución de problemas (Bergmann & Sams, 2012). También guarda estrecha relación con los postulados del aprendizaje autorregulado, el aprendizaje ubicuo, la neuroeducación, entre otros.

El modelo invertido, por tanto, contrasta con la clase tradicional o magistral. Este tipo de enseñanza tradicional, predominante en muchos sistemas educativos, se basa en la exposición oral de la temática por parte del profesorado, donde el estudiante mantiene un rol pasivo. En este enfoque, el tiempo de aula se destina mayormente a la transmisión de información, mientras que el trabajo autónomo se reduce a realizar tareas individuales fuera del salón de clases. Este modelo ha sido criticado porque limita la interacción, dificulta la atención sostenida y restringe el desarrollo de habilidades superiores del pensamiento (Cymberknop & Armentano, 2018; Freeman et al., 2014).

En cambio, el aula invertida redistribuye el tiempo didáctico: permite que el estudiantado tenga acceso previamente al contenido básico —a través, como se ha dicho, de videos, simulaciones, lecturas u otros recursos digitales— y utilicen el tiempo de clase para la profundización conceptual, la práctica colaborativa y la atención a diferencias individuales (Lo & Hew, 2017).

Esto quiere decir que, el modelo invertido, no se trata de una educación enfocada en el profesorado, sino, más bien, enfocada en el alumnado; donde éste es ahora el protagonista de su propio aprendizaje y construye, a partir de ciertos andamios pedagógicos, el conocimiento disciplinar requerido y desarrolla las competencias que más adelante le servirán para resolver problemas en distintos escenarios.

Dando un vistazo a algunos antecedentes, queda evidenciado que el aula invertida genera impactos positivos en el área de la física, en particular, y en las ciencias, en sentido general. En el estudio realizado por Perdomo y Galo (2020), se confirmó que los alumnos que abordaron la unidad de Mecánica de Fluidos mediante el modelo invertido lograron un mayor grado de aprobación y una evolución positiva en el aprendizaje conceptual. Villena (2021), también refirió una mejora del aprendizaje de las leyes de Newton. Hernández et al. (2021), reportaron una mejoría al comparar

un período académico con otro. Merchán (2024), encontró que su aplicación mejoró el rendimiento académico en la temática del Movimiento Rectilíneo Uniforme, con un aumento significativo en las calificaciones de la post-prueba en comparación con las de la pre-prueba. Bajaña et al. (2025), observaron que el rendimiento académico mostró un aumento significativo (22-23%) en el grupo experimental que trabajó en forma invertida en comparación con el grupo de control (8%) en alumnos y alumnas de Física y Matemática.

La motivación y la participación activa son aspectos que también mejoran con el modelo. Escudero (2020), confirmó una valoración positiva en el alumnado y un aumento en su motivación, con favorabilidad del autoaprendizaje y el aprendizaje colaborativo en el aula. Prada et al. (2021), encontraron que el modelo genera en el estudiantado más motivación e interacción en contraste con la clase tradicional. Ochoa (2024), mostró que los estudiantes que trabajaron bajo este modelo en clases de física obtuvieron mejores calificaciones y participaron de manera más activa. Un estudio de Rodríguez et al. (2025b), indicó que la motivación, la autonomía y colaboración estudiantil logró impactos positivos y significativos, así como su rendimiento académico.

En cuanto a la percepción y satisfacción con la metodología, García et al. (2021) destacaron cómo la retroalimentación en una clase invertida posibilita la incorporación de elementos teóricos y la favorabilidad para la autorreflexión del profesorado sobre su práctica docente, motivándolo a emplear el modelo para sus posteriores clases de física. Pumacayo et al. (2022), concluyeron que la metodología favorece el aprendizaje autónomo en el estudiantado de química, física y biología. Madregal et al. (2024), evaluaron la aceptación de la propuesta con un grado de satisfacción entre medio y alto por parte del estudiantado. La literatura sugiere que, a pesar de ciertas restricciones iniciales, los estudiantes tienden a valorar positivamente el hecho de poder aprender a su propio ritmo, el acceso permanente a los materiales y la interacción más activa en clase. Además, el modelo ha mostrado ser eficaz para fomentar el aprendizaje autónomo y el desarrollo de competencias. Rodríguez et al. (2025a), concluyeron que el modelo favorece el aprendizaje de la Física, además, las desventajas iniciales de los alumnos son compensadas mediante el aprendizaje activo. Asimismo, su implementación favorece la colaboración y comunicación. Aunque pueden existir limitaciones referidas a un acceso desigual a las TIC que podrían condicionar su aplicabilidad en forma general, la evidencia sugiere que el aula invertida representa una estrategia pedagógica valiosa para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el contexto de la física y promueve un aprendizaje más significativo.

En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo general comparar el nivel de satisfacción y percepción de impacto del modelo de aula invertida frente a la enseñanza tradicional en la asignatura de Física Básica, con alumnos de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), tanto en su Sede Central como en el Recinto San Francisco de Macorís, y a la vez analizar el perfil sociodemográfico, académico y tecnológico de los estudiantes. De manera específica, los objetivos que guían la investigación son:

1. Diseñar e implementar un plan de intervención basado en el modelo de aula invertida en la enseñanza de la física, mediante plataformas, herramientas y recursos tecnológicos, para tratar de impactar positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes que formen el grupo experimental; y compararlo con la clase tradicional.
2. Identificar el perfil sociodemográfico en términos de información personal (género, edad, estado civil, nivel de ingreso), acceso a la tecnología, pertenencias en el hogar, información familiar y otras variables que permitan caracterizar a los alumnos que cursan la asignatura de Física Básica en la UASD.
3. Evaluar la percepción de los alumnos en relación al grado de utilización e impacto del aula invertida sobre su rendimiento académico, para medir su nivel de satisfacción frente a la intervención realizada, en comparación con los alumnos en metodología tradicional y comprobar si existen diferencias significativas.

En este estudio se planteó como hipótesis de prueba (H_0) que: No existen diferencias significativas en el nivel de satisfacción mostrado por los alumnos que cursaron Física Básica con el modelo de aula invertida y los que lo hicieron bajo metodología tradicional. Como hipótesis alternativa (H_1): Existen diferencias significativas en el nivel de satisfacción mostrado por los alumnos que cursaron Física Básica con el modelo de aula invertida y los que lo hicieron bajo metodología tradicional.

Material y métodos

La investigación consideró un enfoque cuantitativo, con diseño cuasiexperimental de comparación de grupos independientes: un grupo experimental (GE) que recibió la asignatura de Física Básica bajo el modelo de aula invertida, y un grupo de control (GC) que la cursó mediante la metodología tradicional, con el propósito de contrastar la percepción del impacto del modelo pedagógico sobre su aprendizaje, así como su nivel de satisfacción.

En cuanto a los participantes, se partió de una población de 240 alumnos, los cuales se tomaron en su totalidad para el estudio (muestra censal), matriculados en la asignatura de Física Básica en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), tanto en su Sede Central como en el Recinto San Francisco de Macorís, durante el segundo semestre 2024. Sin embargo, la muestra definitiva quedó compuesta por 223 estudiantes, ya que 17 no concluyeron la materia. De ellos, 108 estudiantes pertenecían al grupo de aula invertida (GE) y 115 al grupo con metodología tradicional (GC). La selección de los grupos fue intencionada y de participantes voluntarios, con grupos de estudiantes ya formados y no aleatorizados (grupos intactos), guiados por un total de seis docentes en seis secciones diferentes.

Como técnica de recolección de datos se utilizó la encuesta y como instrumento un cuestionario estructurado con 96 ítems, dividido en dos secciones. La primera abarcó las características sociodemográficas y académicas del alumnado (género, edad, estado civil, acceso a tecnología, antecedentes escolares, condiciones del hogar, hábitos culturales, situación económica y familiar); y la segunda midió el nivel de satisfacción y percepción del modelo pedagógico aplicado, con escala tipo Likert de cinco puntos (1 = totalmente en desacuerdo a 5 = totalmente de acuerdo). Esta última parte evaluó las siguientes dimensiones: satisfacción general, autoconfianza y valoración de recursos, trabajo colaborativo, motivación, iniciativa y autonomía, impacto percibido en el rendimiento académico y disposición a recomendar el modelo. La confiabilidad del instrumento fue evaluada mediante el coeficiente alfa de Cronbach con un valor de 0.811, lo que indica una adecuada consistencia interna.

A partir del planteamiento del primer objetivo, se desarrolló la intervención pedagógica con una duración de 10 semanas: en la primera se ejecutó un taller con los alumnos para explicar la metodología de aula invertida, otras ocho semanas para las clases (una sesión semanal), y la última para aplicación del instrumento. Para el grupo experimental el plan de clases fue diseñado con base

en el modelo ADDIE como diseño instruccional, que permitió estructurar los contenidos, recursos y actividades del aula invertida. Para la fase antes de la clase, se utilizaron plataformas digitales (UASD-Virtual, Classroom, Edpuzzle), a través de las cuales se colgaron recursos multimedia como: material de lectura, videolecciones, simulaciones interactivas y ejercicios prácticos. La fase durante la clase, se abordó en el aula de manera presencial con trabajo colaborativo (talleres), aclaración de dudas y guía del docente; en tanto que para después de la clase se asignaron ejercicios complementarios. El grupo de control se mantuvo en una modalidad tradicional centrada en exposiciones orales del docente, tareas individuales y evaluaciones escritas. Posteriormente, se aplicó el cuestionario a ambos grupos, una vez concluida la intervención, de forma digital mediante un formulario de Google, en forma anónima y bajo consentimiento informado.

Los datos fueron procesados y analizados mediante técnicas de estadística descriptiva e inferencial mediante el software SPSS V25. Para las características sociodemográficas se utilizaron frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central. En cuanto al nivel de satisfacción, se realizó primero una prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors), la cual arrojó que los datos no siguen una distribución normal. Por ello, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes, con el fin de comprobar la hipótesis y determinar si existían diferencias significativas entre los grupos en las distintas dimensiones evaluadas.

Resultados

Perfil sociodemográfico del alumnado que cursa Física Básica en la UASD

Con el interés de conocer sobre algunas características e informaciones personales de los alumnos, se les encuestó sobre las variables contenidas en la Tabla 1. Los resultados mostraron que ambos grupos presentaron mayoría femenina, aunque ligeramente superior en el grupo tradicional con 77.4% versus 73.1% del grupo invertido. La mayoría de estudiantes tiene 20 años o menos, aunque el grupo tradicional tiene más alumnos entre 21 y 30 años, lo que indica mayor diversidad etaria. En estado civil, el GE es más homogéneo, con un 89.8% solteros, mientras que el GC presenta mayor variedad, o sea, más estudiantes en unión libre o casados. En cuanto a la procedencia, predominó la zona urbana en ambos grupos, y una diferencia notable se encuentra en el tipo de

secundaria cursada: más estudiantes del GC provienen de escuelas públicas, con un 85.2% frente al GE que posee 69.4%, lo que refleja diferencias previas en capital cultural o acceso educativo.

Tabla 1

Características e informaciones personales de los alumnos que cursan Física Básica

Características e informaciones personales	Grupo de alumnos según modalidad	
	Aula invertida (GE)*	Metodología tradicional (GC)**
Género		
Femenino	73.1	77.4
Masculino	26.9	22.6
Rango de edad		
20 años o menos	75.0	63.5
21-25 años	14.8	22.6
26-30 años	3.7	8.7
31-35 años	3.7	3.5
36-40 años	0.9	-
41-45 años	0.9	0.9
46 años o más	0.9	0.9
Estado civil		
Soltero	89.8	78.3
Casado	1.9	6.1
Unión libre	8.3	15.7
Lugar de residencia		
Zona rural aislada	14.8	9.6
Zona rural de fácil acceso	28.7	32.2
Zona urbana o ciudad	56.5	58.3
Tipo escuela donde realizó la secundaria		
Pública	69.4	85.2
Privada	30.6	14.8

Fuente: elaboración propia, según cuestionario aplicado al alumnado, noviembre-diciembre 2024.

*Valores en porcentaje calculados en base a un total de encuestados = 108 estudiantes.

**Valores en porcentaje calculados en base a un total de encuestados = 115 estudiantes.

Sobre el acceso a la tecnología, la Tabla 2 revela que el grupo invertido presentó mayor acceso a internet fijo, con un 85.2% en comparación con el 69.6% del grupo tradicional, también menor dependencia de datos móviles o salas digitales. Ambos grupos usan principalmente el celular para estudiar, pero el GE mostró mayor convicción sobre el impacto positivo de los dispositivos en su aprendizaje, al indicar un 91.7% frente al 84.3% del GC.

Tabla 2

Acceso a la tecnología de los alumnos que cursan Física Básica

Acceso a la tecnología	Grupo de alumnos según modalidad	
	Aula invertida (GE)*	Metodología tradicional (GC)**
Via más fácil a conectividad		
Internet fijo en el hogar	85.2	69.6
Wi-Fi de acceso libre	3.7	4.3
Comprando paquetitos	10.2	22.6
Visitando una sala digital	0.9	3.5
Dispositivos usados frecuentemente para estudios (videos, simulaciones, etc.)		
Teléfono móvil (celular)	68.5	69.6
Computadora portátil (laptop)	25.9	25.2
Tablet	2.8	3.5
Computadora de mesa (PC)	2.8	1.7
Considera dispositivos electrónicos mejoran rendimiento académico en física		
Si	91.7	84.3
No	3.7	8.7
No sabe	4.6	7.0

Fuente: elaboración propia, según cuestionario aplicado al alumnado, noviembre-diciembre 2024.

*Valores en porcentaje calculados en base a un total de encuestados = 108 estudiantes.

**Valores en porcentaje calculados en base a un total de encuestados = 115 estudiantes.

Respecto a la cantidad de dispositivos electrónicos que hay en el hogar, según los tipos, se encontró que el acceso a dispositivos como laptops y celulares fue relativamente alto en ambos grupos, aunque el GE con el 53.7% tiene más hogares con dos o más televisores, frente al 34.7% del GC. En Tablet y PC, el acceso es bajo en ambos grupos, ya que cerca del 50% y del 80% no poseen. El grupo invertido también mostró un leve mejor acceso a lectores electrónicos.

Con relación a sus estudios universitarios, las respuestas indican que, los estudiantes del GE tienden a encontrarse en etapas más tempranas de la carrera, con mayor proporción en primero y segundo semestre. Asimismo, han pasado menos tiempo en la UASD, ya que el 48.1% dijo estar en el primer semestre, frente al 28.7% del GC. Ambos grupos comenzaron sus estudios en edades similares. Un dato clave es que el 90.7% del grupo invertido no ha reprobado Física Básica, frente al 73% del grupo tradicional. Además, el GC reporta más causas vinculadas a dificultades con la metodología de enseñanza o comprensión de contenidos.

En cuanto a la situación laboral y económica del alumnado, el grupo tradicional mostró mayor porcentaje de estudiantes que trabajan, con un 49.6% versus el 34.3% del grupo invertido, pero

también menor recepción de ayuda familiar, según el 59.1% comparado con el 84.3%. Los ingresos tienden a estar en los rangos más bajos en ambos grupos (menos de 20 mil pesos), aunque en el grupo tradicional hay mayor dispersión.

En relación con las pertenencias y a la condición del hogar de los alumnos, ambos grupos presentaron condiciones materiales similares: cerca del 50% posee algún vehículo y más del 50% alguna motocicleta o passola; aunque el GE presentó una leve ventaja en acceso a obras de arte, con cerca del 60% frente a un 46% del GC, aproximadamente; el GE tiene menos acceso a un inodoro con sistema, según el 53.0%, en comparación con el GC que indicó un 58.3%. En instrumentos musicales, destaca el GE, ya que alrededor del 28% posee alguno frente a un 18% del GC. Esto puede sugerir diferencias sutiles en capital cultural.

Respecto a los tipos de actividades en las que participan con mayor frecuencia, los resultados mostraron que, en general, ambos grupos tienen participación ocasional en actividades culturales, artísticas y recreativas (nunca lo hacen o participan 1 a 2 veces al año en alrededor del 80% promedio). El grupo invertido participa ligeramente más en actividades de lectura, música y programación. También se observó que ambos tienen poca participación sostenida en actividades científicas o ferias de empleo.

En cuanto a la cantidad de libros en físico que hay en el hogar de los alumnos que cursan Física Básica, se encontró que el grupo invertido muestra mayor proporción de hogares con 26 o más libros físicos, con un 17.6% versus el 7.8%, mientras que el GC concentra más hogares con 1 a 10 libros, según el 56.5% comparado con el 44.4% del GE. Esto puede reflejar diferencias en el entorno lector que podrían influir en la autonomía y disposición hacia el estudio.

En relación con la información familiar de los alumnos que cursan la Física Básica, la Tabla 3 indica que ambos grupos tienen similar situación familiar en cuanto a empleo de padres, ya que más del 90% de los padres trabajan y en cerca del 50% trabajan ambos. Alrededor del 40% en ambos grupos señaló que los ingresos familiares no sobrepasan los 20,000 pesos, aunque el GC tiene más padres con ingresos de 20 a 30 mil pesos, con un 30.4% versus el 13.0% del GE, y en el grupo invertido hay más familias con ingresos mayores.

En el GE hay un mayor porcentaje que posee dos hermanos/as, esto al comparar el 41.7% con un 28.7% del GC; mientras que en el GC el porcentaje que posee 4 o más hermanos/as es mayor



(35.7% contra el 21.3%). Más del 90% de ambos grupos conviven en el hogar con entre 1 y 6 personas.

En cuanto al nivel educativo de los padres, en ambos grupos cerca del 60% de la madre no ha alcanzado el grado académico de licenciatura, sin embargo, el grupo invertido muestra un poco más de madres con estudios de especialidad, maestría o doctorado, es decir, cerca del 22% frente al 17% del GC, lo cual puede influir en la orientación académica del estudiante. En cuanto al padre, en el GE alrededor del 70% no ha alcanzado un grado universitario y el 85% aproximadamente del GC tampoco (véase Tabla 3).

Tabla 3
Información familiar de los alumnos que cursan Física Básica

Información familiar	Grupo de alumnos según modalidad	
	Aula invertida (GE)*	Metodología tradicional (GC)**
Estatus laboral de los padres		
Ambos trabajan	53.7	47.8
Sólo uno de ellos trabaja	40.7	42.6
Ningunos trabajan	5.6	9.6
Rango ingresos mensuales padres (en conjunto)		
De 1 a 20,000 pesos	38.9	40.0
De 20,001 a 30,000 pesos	13.0	30.4
De 30,001 a 40,000 pesos	13.0	10.4
De 40,001 a 50,000 pesos	13.0	7.0
Más de 50 mil	17.6	9.6
No posee ingresos	2.8	0.9
No lo sabe	1.9	1.7
Cantidad de hermanos que posee		
No tengo	-	0.9
1 hermano/a	21.3	17.4
2 hermanos/as	41.7	28.7
3 hermanos/as	15.7	17.4
4 o más hermanos/as	21.3	35.7
Cantidad de personas conviven en el hogar		
1-3 personas	38.0	44.3
4-6 personas	57.4	47.0
7-10 personas	2.8	7.0
Más de 10 personas	1.9	1.7
Grado académico más alto de la madre		
No culminó la primaria	5.6	8.7
Primaria	4.6	10.4
Secundaria	35.2	33.9
Técnico	13.0	10.4
Grado	19.4	17.4
Especialidad	11.1	8.7
Maestría	8.3	7.8
Doctorado	2.8	2.6
Grado académico más alto del padre		
No culminó la primaria	13.0	15.7
Primaria	13.9	13.9
Secundaria	37.0	38.3
Técnico	6.5	17.4
Grado	13.0	8.7
Especialidad	8.3	1.7
Maestría	7.4	3.5
Doctorado	0.9	0.9

Fuente: elaboración propia, según cuestionario aplicado al alumnado, noviembre-diciembre 2024.

*Valores en porcentaje calculados en base a un total de encuestados = 108 estudiantes.

**Valores en porcentaje calculados en base a un total de encuestados = 115 estudiantes.

Respecto a las actividades que han realizado los alumnos que cursan Física Básica para informarse sobre estudios futuros o tipos de trabajo, la Tabla 4 indica que ambos grupos tienen bajos niveles de participación en ferias de empleo o contacto con asesores de carrera dentro o fuera de la UASD, ya que alrededor del 70% promedio nunca lo ha hecho. El grupo invertido ha mostrado más interés en investigar por internet sobre carreras y financiamiento, debido a que entre el 75%-90% lo ha hecho, frente al 60%-85% del GC, lo cual puede ser resultado del modelo pedagógico centrado en autonomía y exploración.

Tabla 4

Actividades que han realizado los alumnos para informarse sobre estudios futuros
o tipos de trabajo

Actividades	Frecuencia con que se realiza según modalidad de alumnos					
	Aula invertida (GE)*			Metodología tradicional (GC)**		
	Si, una vez	Si, dos o más veces	Nunca	Si, una vez	Si, dos o más veces	Nunca
Realizó una pasantía	38.9	10.2	50.9	41.7	7.8	50.4
Asistió a lugares donde laboran los profesionales del área	28.7	29.6	41.7	30.4	32.2	37.4
Visitó una feria de empleos	19.4	8.3	72.2	27.8	3.5	68.7
Ha hablado con un asesor de carrera en la UASD	23.1	8.3	68.5	19.1	2.6	78.3
Ha hablado con un asesor de carrera fuera de la UASD	25.0	11.1	63.9	25.2	7.8	67.0
Ha completado algún cuestionario para conocer intereses y habilidades	50.0	21.3	28.7	40.0	17.4	42.6
Ha investigado en Internet sobre información de carreras	39.8	52.8	7.4	41.7	42.6	15.7
Ha investigado sobre financiación estudiantil (préstamos, becas, etc.)	35.2	27.8	37.0	39.1	21.7	39.1

Fuente: elaboración propia, según cuestionario aplicado al alumnado, noviembre-diciembre 2024.

*Valores en porcentaje calculados en base a un total de encuestados = 108 estudiantes.

**Valores en porcentaje calculados en base a un total de encuestados = 115 estudiantes.

En cuanto al tipo de trabajo que esperan tener los alumnos que cursan la Física Básica en la UASD, una vez se hayan graduado, los estudiantes del grupo invertido manifestaron mayor interés por carreras como medicina, con el 31.5% frente al 21.7% del grupo tradicional, ingeniería obtuvo el 8.3% para el GE versus el 4.3% para el GC; en tanto que el grupo tradicional le interesa más el área de educación, ya que un 17.4% así lo expresó, contrario al 11.1% del grupo invertido.

También la psicología obtuvo el 6.1% para el GC frente al 1.9% del GE que así lo indicó. Sin embargo, el grupo tradicional tuvo mayor proporción que no especificó su futuro laboral, esto al



comparar el 20.9% con el 13.0% del grupo invertido. Esto podría estar relacionado con una visión más clara del proyecto de vida entre quienes cursaron con el modelo invertido.

Percepción de los alumnos sobre el impacto del modelo educativo (aula invertida vs metodología tradicional) sobre su rendimiento académico y nivel de satisfacción frente a la intervención

La Tabla 5 muestra los resultados generales sobre la percepción de impacto y el nivel de satisfacción del alumnado con el modelo de aula invertida, donde se indica que los ítems con mayor aprobación (valores 4 y 5) fueron: el nivel de acuerdo con los ambientes híbridos para proporcionarles mejor aprendizaje, con un 78.7%, la confianza que les generó el material de video y las simulaciones, ya que alrededor de un 78.7% así lo manifestó; alto nivel de acuerdo con que trabajar los ejercicios de aplicación antes de la clase les favorece su autonomía en la resolución de problemas, con el 77.8%.

Por otro lado, en esta misma Tabla 5 se recoge su motivación para participar en las clases (debates, talleres colaborativos), así como interactuar con sus compañeros y el profesor, con un nivel de acuerdo mayor al 70.0% promedio; la percepción de que el modelo invertido les impactó positivamente su rendimiento académico en física logró un nivel de acuerdo mayor al 70.0%. También estuvieron muy de acuerdo en recomendar el modelo a otros compañeros, en un 74.1%; y la satisfacción en general con el modelo de aula invertida también alcanzó un nivel de acuerdo de 74.1%. La media global de ítems osciló entre 3.79 y 4.03, con desviaciones moderadas, reflejando una alta satisfacción y valoración positiva del modelo invertido.

Tabla 5
Resultados generales sobre percepción y nivel de satisfacción con el aula invertida

Aspectos a valorar	Valoración* **					M	DE
	1	2	3	4	5		
1. Los ambientes híbridos (plataformas de aprendizaje en línea y presenciales) te proporcionan un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje y un enriquecimiento más completo	11.1	4.6	11.1	32.4	40.7	3.87	1.305
2. Te sentiste más confiado respecto al material de la sesión, después de haber visto los videos e interactuar con el simulador	10.2	7.4	11.1	33.3	38.0	3.81	1.298
3. Te sentiste más confiado respecto al material de la sesión, después de haber visto los videos, interactuar con el simulador y haber realizado los problemas de la clase	10.2	3.7	9.3	37.0	39.8	3.93	1.251
4. Te sientes más confiado luego de la experiencia para resolver un problema de física utilizando el modelo de aprendizaje invertido	11.1	3.7	14.8	28.7	41.7	3.86	1.307
5. Consideras que el material en video para la clase es valioso	10.2	2.8	8.3	31.5	47.2	4.03	1.264
6. Consideras que el material interactivo (simulaciones) para la clase es valioso	10.2	6.5	13.0	28.7	41.7	3.85	1.310

7. Consideras que trabajar los ejercicios de aplicación antes de la clase favorece la autonomía para la resolución de los problemas	10.2	3.7	8.3	27.8	50.0	4.04	1.289
8. El modelo de aula invertida te ofrece más oportunidad de conocer y colaborar con tus compañeros, que en el modelo tradicional	8.3	7.4	12.0	24.1	48.1	3.96	1.289
9. Te sentiste más motivado a realizar las actividades del curso (talleres interactivos) en el modelo invertido en comparación con el modelo tradicional	11.1	5.6	11.1	25.9	46.3	3.91	1.343
10. Te sentiste más motivado a participar en clase (debate teórico y talleres) en el modelo invertido, frente al modelo tradicional	10.2	3.7	11.1	31.5	43.5	3.94	1.274
11. El modelo de aula invertida favorece más la comunicación entre el profesor y los alumnos, frente al modelo tradicional	11.1	3.7	15.7	24.1	45.4	3.89	1.328
12. El modelo de aula invertida favorece más la comunicación con tus compañeros, frente al modelo tradicional	8.3	7.4	11.1	31.5	41.7	3.91	1.257
13. Con el modelo de aula invertida te es más fácil externar tus dudas y opiniones en el aula	9.3	6.5	8.3	30.6	45.4	3.96	1.282
14. Percibes que el modelo de aprendizaje invertido hace que el contenido del curso sea más fácil entender en comparación con una clase tradicional	10.2	8.3	9.3	24.1	48.1	3.92	1.354
15. Percibes que el modelo de aula invertida ha impactado positivamente en tu rendimiento académico en clases de física	11.1	7.4	10.2	34.3	37.0	3.79	1.319
16. En el futuro, te gustaría que se aplicara este modelo de enseñanza en todas tus clases	13.0	5.6	11.1	26.9	43.5	3.82	1.386
17. Estás de acuerdo en recomendar a otro alumno tomar sus clases de física bajo el modelo invertido	11.1	4.6	10.2	26.9	47.2	3.94	1.331
18. Según la experiencia, el modelo de aula invertida te ha permitido lograr mejor aprendizaje en la física	10.2	6.5	14.8	25.9	42.6	3.84	1.320
19. En general, te sientes muy satisfecho y te agradó recibir tus clases de física con el modelo de aula invertida	12.0	3.7	10.2	24.1	50.0	3.96	1.360

Fuente: elaboración propia, según cuestionario aplicado al alumnado, noviembre-diciembre 2024.

Notas: *M* = Media; *DE* = desviación estándar

* Valor de la escala: 1 = totalmente en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = ni en desacuerdo ni de acuerdo; 4 = de acuerdo; 5 = totalmente de acuerdo

** Valores en porcentajes calculados en base a un total de encuestados = 108 alumnos.

La Tabla 6 muestra los resultados generales sobre la percepción de impacto y el nivel de satisfacción del alumnado con el modelo tradicional, donde se observó que los ítems con mayor aprobación (valores 4 y 5) fueron: el nivel de acuerdo con que el modelo tradicional (clase magistral) les proporciona un proceso de aprendizaje adecuado ronda el 52.1%, la confianza que les generó el material de estudio (libros, cuaderno de trabajo, apuntes y explicación del docente) para resolver problemas y aprender física ronda el 70.0% promedio.

Además, se encontró un alto nivel de acuerdo con que trabajar los ejercicios como tareas individuales después de la clase les favorece su autonomía en la resolución de problemas, con el 67.0%; su motivación para participar en los ejercicios de las clases y responder preguntas, así como interactuar con sus compañeros y el profesor, logró un nivel de acuerdo entre el 60.0%-67.0% promedio; la percepción de que el modelo tradicional le impactó positivamente su rendimiento académico en física, logró un nivel de acuerdo alrededor del 65.0%; el 60.8% en promedio está de acuerdo en recomendar el modelo a otros compañeros, y la satisfacción en general con el modelo tradicional alcanzó un nivel de acuerdo de 68.7%. La media global de ítems osciló entre 3.34 y 3.86, reflejando una satisfacción moderada (véase la Tabla 6).

Tabla 6
Resultados generales sobre percepción y nivel de satisfacción con la metodología tradicional

Aspectos a valorar	Valoración* **					M	DE
	1	2	3	4	5		
1. Consideras que el modelo tradicional de enseñanza (clase magistral) te proporciona un proceso enseñanza-aprendizaje adecuado y un enriquecimiento académico	14.8	10.4	22.6	30.4	21.7	3.34	1.330
2. Te sentiste confiado respecto al material de estudio (cuaderno de trabajo y otros) después de recibir la explicación del docente	7.8	9.6	13.9	40.9	27.8	3.71	1.198
3. Te sentiste más confiado respecto al material de estudio (cuaderno de trabajo y otros) después de recibir la explicación del docente y realizar ejercicios en clase	9.6	7.0	10.4	31.3	41.7	3.89	1.289
4. Te sientes confiado en clase para resolver un problema de física utilizando el modelo de enseñanza tradicional (explicación magistral del profesor)	7.8	9.6	13.9	31.3	37.4	3.81	1.256
5. Consideras que el material usado en clase (libros de textos y notas) es valioso y suficiente para aprender física	7.0	5.2	11.3	43.5	33.0	3.90	1.131
6. Consideras que las explicaciones del docente y ejemplos en clase son suficientes para entender los temas de física	10.4	10.4	16.5	29.6	33.0	3.64	1.319
7. Consideras que trabajar los ejercicios como tarea individual después de la clase favorece la autonomía para la resolución de los problemas	7.8	6.1	19.1	32.2	34.8	3.80	1.208



8. La forma tradicional de la clase ofrece suficientes oportunidades para conocer y colaborar con tus compañeros	5.2	10.4	23.5	35.7	25.2	3.65	1.124
9. Te sientes siempre motivado a realizar las actividades de la clase (ejercicios y tareas)	7.0	9.6	22.6	30.4	30.4	3.68	1.203
10. Te sientes motivado a participar en clase (responder preguntas y realizar ejercicios) con la forma tradicional de enseñanza	7.0	7.8	20.0	33.9	31.3	3.75	1.184
11. El modelo tradicional de clases en física favorece la comunicación entre el profesor y los alumnos	7.8	7.8	20.9	31.3	32.2	3.72	1.218
12. La forma en que recibes las clases favorece la comunicación con los compañeros	4.3	7.8	19.1	40.9	27.8	3.80	1.070
13. La metodología tradicional en clases de física te permite externar las dudas y opiniones en el aula	6.1	7.0	24.3	35.7	27.0	3.70	1.124
14. Percibes que el modelo tradicional de enseñanza facilita la comprensión del contenido del curso	7.8	6.1	20.0	36.5	29.6	3.74	1.178
15. Percibes que el modelo bajo el que recibes clases ha impactado positivamente en tu rendimiento académico en clases de física	8.7	7.0	19.1	39.1	26.1	3.67	1.190
16. En el futuro, si recibieras otra asignatura de física, te gustaría continuar recibiendo las clases bajo el modelo tradicional	7.0	10.4	25.2	33.0	24.3	3.57	1.170
17. Estás de acuerdo en recomendar a otro alumno tomar sus clases de física bajo el modelo tradicional	7.0	11.3	20.9	30.4	30.4	3.66	1.220
18. Consideras que la forma tradicional te ha permitido lograr un buen aprendizaje en la física	7.0	7.0	13.0	39.1	33.9	3.86	1.169
19. En general, te sientes muy satisfecho y te agradó recibir tus clases de física con el modelo tradicional	11.3	7.0	13.0	32.2	36.5	3.76	1.322

Fuente: elaboración propia, según cuestionario aplicado al alumnado, noviembre-diciembre 2024.

Notas: *M* = Media; *DE* = desviación estándar

* Valor de la escala: 1 = totalmente en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = ni en desacuerdo ni de acuerdo; 4 = de acuerdo; 5 = totalmente de acuerdo

** Valores en porcentajes calculados en base a un total de encuestados = 115 alumnos.

Respecto a la perspectiva de cambio de los alumnos que cursan Física Básica para cambiar de la clase tradicional a una bajo metodología activa, se encontró que el 53.0% ha escuchado hablar de metodologías activas, pero un 47.0% no. Solo el 8.7% menciona haber oído hablar del aula invertida, donde lo más común para ellos es el aprendizaje basado en problemas (ABP), con un 31.3%; y el aprendizaje basado en proyectos (ABPr) con un 14.8%. A pesar de eso, el 46.1% manifestó estar dispuesto a recibir clases con una metodología activa como aula invertida, y el 49.6% está inseguro, lo que muestra una apertura al cambio, aunque limitada por el desconocimiento.

Prueba de hipótesis para comparar nivel de satisfacción

Con el interés de comprobar si habrían diferencias significativas en el nivel de satisfacción del alumnado que cursó Física Básica con el modelo de aula invertida y los de metodología tradicional, se planteó una hipótesis al respecto. Para comprobarla, se agruparon los ítems por dimensiones en la forma siguiente: satisfacción general (ítem 19), autoconfianza y valoración de recursos y materiales (ítems 2, 3, 4, 5, 6), trabajo colaborativo (ítem 8), motivación (ítems 9, 10), iniciativa y autonomía (ítems 7, 11, 12, 13), impacto en el rendimiento académico (ítems 1, 14, 15, 18), y satisfacción y disposición a recomendar el modelo (ítems 16 y 17).

A continuación, una vez comprobado que los datos no siguen una distribución normal, se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, a un nivel de significancia $\alpha = 0.05$, y se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7
Estadístico de prueba de diferencia para nivel de satisfacción según modelo educativo
(rango promedio)

<i>Modelo educativo</i>	<i>N</i>	<i>Dimensión</i>	<i>Rango promedio</i>	<i>Suma de rangos</i>	<i>U de Mann-Whitney</i>	<i>Z</i>	<i>p-valor*</i>
Invertido	108	Satisfacción en general	120.25	12,987.00	5,319.00	-2.018	0.044
Tradicional	115		104.25	11,989.00			
Invertido	108	Autoconfianza y valoración de recursos	116.68	12,601.50	5,704.50	-1.135	0.256
Tradicional	115		107.60	12,374.50			
Invertido	108	Trabajo colaborativo	123.59	13,347.50	4,958.50	-2.713	0.007
Tradicional	115		101.12	11,628.50			
Invertido	108	Motivación para las actividades	121.28	13,098.00	5,208.00	-2.214	0.027
Tradicional	115		103.29	11,878.00			
Invertido	108	Iniciativa y autonomía	120.04	12,964.50	5,341.50	-1.944	0.052
Tradicional	115		104.45	12,011.50			
Invertido	108	Impacto en el rendimiento	121.82	13,156.50	5,149.50	-2.344	0.019
Tradicional	115		102.78	11,819.50			
Invertido	108	Satisfacción para seguir y recomendar el modelo	121.37	13,108.00	5,198.00	-2.245	0.025
Tradicional	115		103.20	11,868.00			

Fuente: elaboración propia

Notas: *N* = Muestra; *Z* = estadístico de prueba;

* Nivel de significancia bilateral $\alpha = 0.05$

La Tabla 7 muestra que, al llevar a cabo la prueba para muestras independientes, los resultados evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en las dimensiones: satisfacción general, percepción del trabajo colaborativo, motivación, impacto en el rendimiento académico y disposición a recomendar el modelo, todas a favor del grupo de aula invertida ($p < 0.05$). Estas diferencias sugieren que el modelo invertido tuvo un efecto positivo en diversos aspectos del proceso educativo desde la percepción del estudiante, comprobado además a través del rango promedio en cada una de las dimensiones, donde resultó superior en el GE. En las dimensiones autoconfianza y valoración de recursos y materiales e iniciativa/autonomía, aunque el grupo invertido tiene mayores rangos promedio, las diferencias no son significativas (aunque una es marginal).

Discusión

En relación al diseño instruccional seguido en el aula invertida y la enseñanza tradicional, a partir del planteamiento del objetivo 1, es importante reseñar que, la intervención pedagógica en el grupo experimental se estructuró mediante el modelo ADDIE, lo cual permitió planificar con claridad los contenidos, actividades y recursos utilizados, alineados con los objetivos de aprendizaje. Esta planificación facilitó la implementación gradual del aula invertida, habiéndose incorporado recursos digitales asincrónicos (videos, simulaciones, guías, lecturas) y estrategias activas en el aula como resolución de problemas, discusiones dirigidas y trabajo colaborativo en los talleres en que participaron.

Este abordaje responde a las recomendaciones planteadas por autores como Branch (2009) y González et al. (2020), quienes consideran que el modelo ADDIE proporciona una secuencia sistemática y adaptable para diseñar experiencias educativas centradas en el estudiante. Asimismo, la combinación de aprendizaje autónomo previo con trabajo presencial activo se alinea con el enfoque de aprendizaje significativo de Ausubel y con los principios del aprendizaje activo defendidos por diversos autores (Castillo et al., 2023; Chimborazo et al., 2025; Rodríguez et al., 2025b). Esto significa que, la experiencia con aula invertida resultó ser favorable para el proceso educativo en las clases de física.

En contraste, el grupo tradicional siguió una estructura instruccional centrada en la exposición oral del docente, resolución de ejercicios dirigidos y aplicación de evaluaciones sumativas. Aunque este enfoque es común en muchas universidades, ha sido cuestionado por limitar el protagonismo del estudiante en su propio proceso de aprendizaje (Freeman et al., 2014). Además, investigaciones como las de O'Flaherty y Phillips (2015) han resaltado que el modelo invertido no solo mejora el rendimiento académico, sino que también favorece la construcción activa del conocimiento; lo que también lo confirman otros estudios (Escudero, 2020; Ochoa, 2024; Prada et al., 2021; Rodríguez et al., 2025b). Por tanto, los alumnos dentro del GC no pudieron llevar a cabo un proceso que les permitiera ejecutar actividades activas dentro del aula, como pasó con el GE, sino que continuaron en su rol pasivo que siempre ha caracterizado este tipo de enseñanza tradicional.

Dentro del perfil sociodemográfico del alumnado que cursa Física Básica en la UASD, alineado con lo perseguido en el segundo objetivo, se destaca que, en cuanto a su condición y su núcleo familiar, aunque ambos grupos mostraron predominio de mujeres jóvenes y solteras, el grupo

tradicional presentó mayor diversidad etaria y de estado civil, lo que puede reflejar trayectorias educativas más irregulares o interrumpidas. A su vez, una mayor proporción del grupo tradicional provino de escuelas públicas. Al respecto, según Bourdieu citado por Ávila (2005), el capital cultural y social, transmitido a través de las familias y los entornos educativos, influye profundamente en las oportunidades académicas. Por tanto, los estudiantes dentro del grupo tradicional presentaron menos capital cultural y social que los del grupo invertido.

El grupo invertido, aunque igualmente vulnerable en términos generales, presentó una configuración familiar más favorable para el acompañamiento académico: mayor proporción de madres con estudios superiores, hogares con menos hermanos, y mayores ingresos familiares en algunos segmentos. Además, reportó una frecuencia más alta de actividades conjuntas relacionadas con la vida universitaria, lo que sugiere un entorno familiar más comprometido con la trayectoria educativa del estudiante. Esta diferencia puede ser relevante considerando que la implementación del modelo invertido demanda mayor autonomía, disciplina y apoyo extraclase. Esto indica que, el grupo tradicional tuvo ciertas desventajas en estos aspectos.

Por otro lado, las diferencias en el acceso a la tecnología fueron marcadas y relevantes. El grupo invertido contó con mayor acceso a internet fijo, mayor disponibilidad de televisores, y un uso más intensivo de dispositivos electrónicos para el estudio. Aunque ambos grupos dependieron principalmente del celular, los estudiantes del grupo invertido expresaron mayor confianza en el uso de la tecnología como herramienta de aprendizaje. Este dato es clave, ya que el éxito del aula invertida depende en gran medida de la conectividad y de las competencias digitales básicas. Como lo señalan Lo y Hew (2017), la falta de acceso o familiaridad tecnológica puede limitar la eficacia del modelo. El entorno digital más favorable en el grupo invertido probablemente facilitó la adaptación al modelo pedagógico y permitió una experiencia de aprendizaje más autónoma y significativa; lo que habría de considerarse para casos en que se quiera incluir al grupo tradicional como parte de una nueva experiencia de aula invertida, dado sus mayores limitaciones.

Los datos mostraron que el grupo invertido estaba en etapas más tempranas de la carrera, con menos estudiantes que han reprobado Física Básica y menor antigüedad en la universidad. El análisis del capital cultural reveló diferencias sutiles pero significativas. El grupo invertido reportó mayor participación en actividades artísticas y de lectura, más instrumentos musicales en el hogar y más acceso a obras de arte. Aunque estas variables no son determinantes por sí solas, distintos autores

(Han & Klein, 2019; Låg & Sæle, 2019; Rodríguez et al., 2025a), refieren que sí contribuyen a configurar un entorno simbólico que valora el aprendizaje y la creatividad, elementos alineados con las exigencias cognitivas del aula invertida, así como con el aprendizaje activo y autónomo.

Además, los datos muestran una tendencia más definida en el grupo invertido hacia carreras de alta demanda y compromiso académico, como medicina e ingeniería. A su vez, manifestaron mayor frecuencia en la búsqueda de información por cuenta propia sobre estudios futuros, becas y profesiones. En contraste, el grupo tradicional mostró un interés más fragmentado, con mayor inclinación hacia carreras humanísticas como educación y psicología, y un porcentaje mayor de estudiantes que no tienen definida su orientación vocacional. Esta diferencia puede estar relacionada con la propia experiencia de aprendizaje: mientras el aula invertida promueve la toma de decisiones, la reflexión personal y el protagonismo del estudiante (Castillo et al., 2023; Cymberknop & Armentano, 2018), la enseñanza tradicional suele posicionar al estudiante en un rol más pasivo, menos vinculado con la planificación de su trayectoria.

Respecto a la última variable de interés dentro del tercer objetivo, nivel de satisfacción con las metodologías empleadas, se indica que, en cuanto a la percepción de los estudiantes, el análisis comparativo de las dimensiones del cuestionario mostró diferencias estadísticamente significativas a favor del aula invertida que permitieron asumir la hipótesis planteada en este sentido. El grupo experimental manifestó mayores niveles de satisfacción general, motivación, iniciativa, trabajo colaborativo, autoconfianza y percepción de impacto en su rendimiento académico. Estos resultados coinciden con los aportes de otros investigadores que han tenido experiencia con el aula invertida en clases de física (García et al., 2021; Madregal et al., 2024; Pumacayo et al., 2022; Rodríguez et al., 2025a), los cuales identificaron que la mayoría de los estudiantes valoran la autonomía y el acceso anticipado a los contenidos que les ofrece el modelo invertido.

La disposición a recomendar el modelo también fue marcadamente superior en el grupo invertido, lo que sugiere una experiencia más positiva y transformadora. Esta percepción se alinea con los hallazgos de otros estudios en el área de la física (Bajaña et al., 2025; Hernández et al., 2021; Merchán, 2024; Villena, 2021), en los cuales, en términos generales, se afirma que la experiencia estudiantil mejora cuando se promueve un aprendizaje activo, personalizado y con retroalimentación constante, lo que permite al alumnado asumirlo como positivo y favorable para continuar y recomendar el modelo. Además, Han y Klein (2019) indican que la claridad de los

recursos, la interacción con el docente y el sentido de logro influyen directamente en la satisfacción del estudiante, elementos que fueron fortalecidos en el diseño instruccional del grupo experimental.

Por otro lado, aunque los estudiantes del grupo tradicional no manifestaron rechazo hacia la metodología empleada, sus niveles de satisfacción fueron considerablemente más bajos, especialmente en lo relativo al trabajo colaborativo y a la motivación. Esto refuerza la idea planteada por distintos autores (Freeman et al., 2014; Låg & Sæle, 2019), de que las metodologías centradas en el docente, si bien pueden ser efectivas para ciertos contenidos, resultan menos estimulantes para el desarrollo de habilidades de orden superior, que es algo primordial en las ciencias.

Este análisis a partir de los resultados del estudio, respaldan la efectividad del modelo de aula invertida no solo desde una perspectiva académica, sino también en términos de percepción y satisfacción estudiantil. Este hallazgo es especialmente relevante en el contexto de la educación superior dominicana, donde la innovación pedagógica enfrenta tanto oportunidades como resistencias institucionales y culturales.

Conclusiones

Los resultados de este estudio permiten afirmar que la implementación del modelo de aula invertida en la asignatura de Física Básica en la UASD, generó un impacto positivo en diversos aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje, en comparación con la metodología tradicional. En tal sentido, respecto a los objetivos planteados en la investigación, se concluye de la forma siguiente:

Con respecto al primer objetivo se concluye que, el diseño instruccional basado en el modelo ADDIE permitió estructurar una experiencia de aprendizaje más dinámica, centrada en el estudiante, alineada con los principios del aprendizaje significativo y activo. En contraste, la enseñanza tradicional se mantuvo en un enfoque centrado en la transmisión de contenidos, lo que se asocia a una limitación del desarrollo de competencias clave en la asignatura de Física Básica.

Con relación al segundo objetivo, se observó que el grupo que cursó la asignatura bajo el modelo de aula invertida presenta un perfil sociodemográfico, académico y tecnológico ligeramente más favorable que los que lo participaron en clases tradicionales, lo que les permitió un buen aprovechamiento del entorno digital y la participación activa, lo que lleva a concluir que el perfil



del estudiante es un factor relevante para el éxito del modelo, lo cual debe considerarse en futuras implementaciones.

En cuanto al planteamiento del tercer objetivo, es importante indicar que, los estudiantes del grupo experimental mostraron niveles significativamente más altos de satisfacción, motivación, autonomía, percepción de impacto en su rendimiento académico en clases de física y disposición a recomendar el modelo. Estos resultados respaldan las investigaciones previas que resaltan los beneficios pedagógicos del aula invertida en contextos de educación superior, especialmente en asignaturas científicas.

Como conclusión general se indica que, el modelo de aula invertida, como método activo, representa una alternativa pedagógica viable y eficaz para transformar la enseñanza de la física a nivel superior, siempre que se garantice una adecuada planificación instruccional, acceso a recursos tecnológicos y acompañamiento docente.

A partir de estas conclusiones y como línea de continuidad, se plantean las siguientes recomendaciones: a) diseñar programas de formación docente en aula invertida y otras metodologías activas, para fortalecer la competencia pedagógica en el uso de tecnologías educativas; b) promover el acceso equitativo a recursos digitales, especialmente para estudiantes con menor conectividad, con el fin de evitar brechas en el aprendizaje; c) replicar la experiencia con otras asignaturas dentro del campo de la física u otras disciplinas, para validar la eficacia del modelo invertido en distintos contextos curriculares; d) incorporar indicadores cualitativos en futuras investigaciones (entrevistas, grupos focales), que permitan profundizar en la experiencia subjetiva del alumnado.

Referencias bibliográficas

- Ávila, M. (2005). Socialización, Educación y Reproducción Cultural: Bordieu y Bernstein. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(1), 159-174. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1343189.pdf>
- Bajaña, O.A., Palacios, J.S., Villaprado, L.A., Alvarado, V.I., & Almendáriz, L.G. (2025). La metodología de aula invertida para mejorar el aprendizaje autónomo en Física y Matemática en estudiantes de Bachillerato del Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 5823-5834. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17334
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. International Society for Technology in Education.
- Branch, R. M. (2009). Instructional design: The ADDIE approach. Springer.
- Castillo, O. T. A., Leon, Castro, G. H., Durand, C. A., García, J. A., Ilquimiche, J. L., & Salazar, J. L. (2023). *Retos del aula invertida para la formación universitaria en la Región Austral*. Mar Caribe Editorial. <https://doi.org/10.17613/1c4t-ze52>
- Chen, Y., Wang, Y., Kinshuk & Chen, N.S. (2014). Is Flip enough? Or should we use the Flipped Model instead? *Computers & Education*, 79, 16-27. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.004>
- Chimborazo, E. C., Chila, M. M., Mora, J. S., Alvarado, D. M., Benites, J. V., & Escalante, T. E. (2025). STEAM y aprendizaje activo como enfoque educativo: STEAM and active learning as an educational approach. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 6(1), Pág. 4262 – 4279. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.600>
- Cymerknop, L.J., & Armentano, R.L. (2018). Active Learning Approach to Enhance Engineering Education in Argentina: A Case of Study in Signals and Systems. *Creative Education*, 9(9), 1444-1456. <https://doi.org/10.4236/ce.2018.99107>
- Escudero, S. (2020). Flipped Classroom: Aplicación práctica empleando Lessons en las prácticas de laboratorio de una asignatura de Ingeniería. *Ardin. Arte, Diseño e Ingeniería*, (9), 27-48. <https://doi.org/10.20868/ardin.2020.9.4120>
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- García, D., Domínguez, M.A. & Fanaro, M. de los A. (2021). El valor de la retroalimentación en el diseño de secuencias de enseñanza y aprendizaje basadas en la enseñanza invertida. *Revista de Enseñanza de la Física*, 33 (número extra), 335-342. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/35581/35716>
- Gonzalez, Á., Díaz, H., Téllez, P., & Limón, M. (2020). Aula invertida: integridad referencial, 1ª, 2ª y 3ª Formal Normal. Competencias previas para cursar SQL. En D. Mergarello-Galindo, J. Balderrabano-Briones, L. Mergarello-Galindo, R. Sánchez-Uranga, R.J. Castro-Lara (coords.), *Innovación en gestión educativa* (pp. 402-414). Red Iberoamericana de Academias de Investigación, A.C.



- Han, E., & Klein, K. C. (2019). Pre-Class Learning Methods for Flipped Classrooms. *American journal of pharmaceutical education*, 83(1), 6922. <https://doi.org/10.5688/ajpe6922>
- Hernández, C. A., Gamboa, A. A., & Prada, R. (2021). Desarrollo de competencias en física desde el modelo de aprendizaje invertido. *Revista Boletín Redipe*, 10(3), 280–291. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i3.1234>
- Låg, T., & Sæle, R. G. (2019). Does the flipped classroom improve student learning and satisfaction? A systematic review and meta-analysis. *AERA Open*, 5(3), 2332858419870489. <https://doi.org/10.1177/2332858419870489>
- 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), 1–22. <https://doi.org/10.1186/s41039-016-0044-2>
- Madregal, S.O., Farfán, L., Huarachi, S.F., & Zelaya, V.A. (2024). Metodología de aula invertida aplicada a la enseñanza de la Dinámica e Hidrostática. Evaluación preliminar de su implementación. *Revista Científica FCA*, 17(2), 22-34. https://fca.unju.edu.ar/media/revista_articulo/Revista_Cientifica_Vol17_2_2025_madregal_22-34.pdf
- Merchán, A.I. (2024). *El aula invertida como estrategia metodológica en el rendimiento académico en física*. Ecuador: Ambato. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/a50f33e0-602d-496f-8ad4-eaa2e525985e>
- Núñez, J.A. & Rodríguez, J. (2020). Aula invertida con uso de recursos tecnológicos: sus efectos sobre el aprendizaje y la actitud hacia las matemáticas en una muestra de estudiantes de honduras. *RIEE | Revista Internacional De Estudios En Educación*, 20(1), 42-56. <https://doi.org/10.37354/riee.2020.200>
- O’Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85–95. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.02.002>
- Ochoa, C.R. (2024). *Aula invertida como estrategia metodológica para desarrollar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física en estudiantes de Bachillerato General Unificado* [Tesis de grado]. Repositorio Universidad Nacional de Loja, Ecuador. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/29356>
- Perdomo, G., & Galo, A. (2020). Aula invertida como estrategia didáctica para propiciar el aprendizaje conceptual de la Mecánica de Fluidos de Física General en el nivel superior. *Revista De La Escuela De Física*, 8(1), 44–59. <https://doi.org/10.5377/ref.v8i1.10088>
- Prada, R., Hernández, C.A., & Gamboa, A.A. (2021). Aula invertida mediada por TIC: Un enfoque para el aprendizaje de la ciencia. *Revista Boletín Redipe*, 10(13), 833–842. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i13.1793>
- Pumacayo, Z.O., Dionisio, W., Dionisio, J.Z., & Pumacayo, H.F. (2022). Metodología del aula invertida y aprendizaje autónomo en estudiantes de la Facultad de Ciencias – UNE. *Alpha Centauri*, 3(3), 202–206. <https://doi.org/10.47422/ac.v3i3.115>



-
- Rodríguez, F.J., Montero, E.A., De-la-Cruz, F.F., & Sánchez, G.J. (2025a). Impacto del modelo de aula invertida en el rendimiento académico en Física Básica a nivel universitario. *MQRInvestigar*, 9(2), e664. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.2.2025.e664>
- Rodríguez, F.J., Pérez, M.E., & Ulloa, Ó. (2025b). Aula invertida en matemáticas de secundaria: percepción del estudiantado y profesorado. *Revista Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 29(1), 103-130. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v29i1.30751>
- Santiago, R. & Bergmann, J. (2018). *Aprender al revés. Flipped learning 3.0 y metodologías activas en el aula*. PAIDÓS Educación.
- Tourón, J., & Santiago, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de Educación*, 368, 196-231. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5028544>
- Villena, L.M. (2021). *Aula invertida como método de enseñanza-aprendizaje de física para leyes de Newton en bachillerato* [tesis de maestría]. Repositorio Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3338>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

Esta investigación está siendo financiada por el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCyT), de la República Dominicana, a través del Fondo Nacional de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDOCYT)
Proyecto: FONDOCYT-2023-FONDOCYT-2023-1-1A5-0559

Agradecimiento:

Se agradece a la Dirección del Instituto de Física de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), por su apoyo a esta investigación.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.