

## TRABAJO

# METODOLOGÍA DEL AULA INVERTIDA APLICADA A LA ENSEÑANZA DE LA DINÁMICA E HIDROSTÁTICA. EVALUACIÓN PRELIMINAR DE SU IMPLEMENTACIÓN

## FLIPPED CLASSROOM METHODOLOGY APPLIED TO DYNAMIC AND HYDROSTATIC TEACHING. PRELIMINARY ASSESSMENT OF ITS IMPLEMENTATION

Madregal S. O.<sup>1\*</sup>, Farfán L.<sup>2</sup>, Huarachi S. F.<sup>1</sup> y Zelaya V. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cátedra de Física, Facultad de Ciencias Agrarias, UNJu; <sup>2</sup> Universidad Católica de Santiago del Estero

\*Autor para correspondencia:  
somadregal@fca.unju.edu.ar

Período de Publicación:  
Diciembre 2024

Historial:  
Recibido: 15/02/2024  
Aceptado: 07/08/2024

### RESUMEN

A partir de los vertiginosos cambios de la sociedad, la tecnología y la educación, surge la necesidad de modificar la forma de enseñar en las aulas universitarias con el diseño de otras estrategias de aprendizaje activo donde el estudiante realice actividades que lo conduzcan a reflexionar y repensar, en lugar de las prácticas expositivas actuales. Los docentes de la cátedra de Física de la Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Agrarias, han visto la necesidad de realizar este cambio en la enseñanza de la asignatura y se ha incorporado la metodología del Aula Invertida como una estrategia posible para realizar una mejora en este proceso. En esta metodología, lo que se realizaba en el aula como la exposición de contenidos es reemplazada por tareas previas a la clase y durante el desarrollo del proceso enseñanza- aprendizaje los estudiantes realizan actividades de participación activa. Durante la aplicación de la propuesta se utilizó el tiempo de clase para enfocarse en la aplicación y la discusión de los temas de dinámica e hidrostática, mientras que la adquisición de conceptos y principios básicos se realizó fuera de clase en una etapa previa con recursos que se encuentran disponibles en el aula de Física de la UNJu Virtual. La aceptación de la propuesta por los estudiantes fue evaluada mediante la aplicación de una encuesta de satisfacción, diseñada y validada por Landa Cavazos y Ramírez Sánchez (2018) que involucra las dimensiones: Beneficios del Modelo de Aula Invertida, Uso de videos y Colaboración y comunicación. Los resultados muestran que los estudiantes tienen un grado de satisfacción entre medio y alto, lo cual señala que el enfoque de aula invertida puede ser una estrategia de enseñanza y aprendizaje para abordar el tratamiento de los contenidos de la materia para la enseñanza de los temas tratados.

**Palabras clave:** aula invertida, recurso metodológico, innovación, evaluación

## SUMMARY

As a result of the rapid changes in society, technology and education, there is a need to change the way of teaching in university classrooms by designing other active learning strategies in which students carry out activities that lead them to reflect and rethink, instead of the current expository practices. The professors of the Physics chair of the bachelor's degree in Biological Sciences at the Faculty of Agricultural Sciences have noticed the need to make this change in the teaching of the subject and have incorporated the Inverted Classroom methodology as a possible strategy to improve this process. In this methodology, what used to be done in the classroom, such as the presentation of contents, is replaced by pre- class tasks and during the development of the teaching-learning process, the students carry out active participation activities. During the implementation of the proposal, class time was used to focus on the application and discussion of the dynamics and hydrostatics topics, while the acquisition of basic concepts and principles was carried out outside the class in a previous stage with resources available in the UNJu Virtual Physics classroom. The acceptance of the proposal by the students was assessed through the application of a satisfaction survey, designed and validated by Landa Cavazos and Ramírez Sánchez, which involves the following dimensions: Benefits of the Inverted Classroom Model, Use of videos and Collaboration and communication. The results show that students have a medium to high degree of satisfaction, which indicates that the flipped classroom approach can be a teaching and learning strategy to address the treatment of the content of the subject for the teaching of the topics dealt with.

**Keywords:** assessment, flipped classroom, innovation, methodological resource

## INTRODUCCIÓN

A partir de los vertiginosos cambios de la sociedad, la tecnología y la educación, surge la necesidad de modificar la forma de enseñar en las aulas universitarias que actualmente en su mayoría tienen un carácter conductista. Barraza (2010) afirma que los actores de las instituciones educativas han sido bombardeados por un discurso educativo tecnocrático, eficientista e individualista, con la idea de una práctica pedagógica subordinada a la técnica o a la estrategia. Sin embargo muchos docentes mantienen una postura crítica, y realizan propuestas de mejora en las metodologías pedagógicas buscando que tiendan a la construcción de una educación diferente.

Merla González & Yáñez Encizo (2016) afirman que la Generación Net no concibe el mundo sin tecnologías como el celular, la computadora o el Internet. La difusión masiva de información a través de redes sociales permite que los estudiantes accedan a ellas en diversos contextos. Estos autores concluyen que dichas tecnologías son fundamentales en sus vidas y, al no integrarse en la educación, las escuelas se vuelven monótonas, lo que provoca la pérdida de interés en los procesos de enseñanza que no utilizan las TIC.

En la actualidad, la mayoría de los educadores están interesados en utilizar prácticas innovadoras para promover el aprendizaje de los estudiantes (Hao & Lee, 2016). Entre los modelos de aprendizaje, en el año 2000, ha surgido la metodología del aula invertida (IC) o modelo invertido de aprendizaje (Lage *et al.*, 2000), que pretende invertir los momentos y roles de la enseñanza tradicional, donde la cátedra,

habitualmente impartida por el profesor, pueda ser asistida en un momento anterior por el estudiante mediante herramientas multimedia; de manera que las actividades de práctica, usualmente asignadas para la casa, puedan ser ejecutadas en el aula a través de métodos interactivos de trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas y realización de proyectos (Lage, *et al.*, 2000; Talbert, 2012; Coufal, 2014).

La diferencia propuesta en el aula invertida es el uso de tecnología multimedia (video conferencias, presentaciones) para acceder al material de apoyo fuera del aula, lo cual se clasifica dentro de los modelos mediados por tecnología. Aunque aquella primera expresión no se consolidó hasta que en 2007 Bergman y Sams, del Instituto de Colorado de USA, se unen para grabar contenidos de presentaciones en PowerPoint narradas y capturadas en video. Su idea era la de facilitar a los alumnos que no asistieran a algunas clases la posibilidad de no perder parte de las enseñanzas (Merla González & Yáñez Encizo, 2016).

Este modelo se nutre a partir del análisis de las diferentes formas de aprender que tiene el estudiante y de las diferentes formas de enseñar que tiene el docente. Numerosos autores han categorizado a los estudiantes de acuerdo a su forma de aprender de la siguiente manera: Reichmann y Grasha (Lage *et al.*, 2000) señalan que los estudiantes pueden tener estrategias de aprendizaje independiente, colaborativa y dependiente. Los estudiantes que necesitan la constante dirección del profesor son los estudiantes que poseen una estrategia de aprendizaje dependiente, mientras los que aprenden más formando parte de un equipo son los que poseen una estrategia colaborativa, y los que estudian con una estrategia independiente son aquellos que aprenden mejor con la ayuda de los recursos que tienen a su alcance (libros, computadoras, entre otras).

Keirse y Bates (Lage *et al.*, 2000) clasifican a los estudiantes en cuatro categorías de acuerdo a las escalas de personalidad como: las escalas que muestran como el individuo se relaciona con el mundo (introvertido o extravertido), como procesa la información (intuitivamente o sensorialmente), como toma sus decisiones (razonando o sensitivamente) y cómo evalúa el ambiente (juzgando o percibiendo). Una tercera clasificación basado en los estudios de Kolb (Lage *et al.*, 2000) de como los estudiantes aprenden se basa en cómo los estudiantes adquieren y procesan la información. En base a esos dos criterios los estilos de aprendizaje de los estudiantes pueden clasificarse como asimilador, acomodador, divergente y convergente.

El modelo IC utilizado en la educación primaria y secundaria de Estados Unidos se conoce como Flipped classroom model (FCM) y comenzó a expandirse a partir de la difusión de los videos de Bergmann y Sams en la Red, ganando adeptos hasta formalizar la organización denominada The Flipped Learning Network. Asemajándose al trabajo de Salman Khan, que en 2004 inició un esquema de tutorías en YouTube, dando pie al Khan Academy, herramienta muy difundida para la obtención de material audiovisual.

Como se mencionó anteriormente, Lage *et al.*, (2000) basan su propuesta en la necesidad de tener en cuenta los diferentes tipos de aprendizaje de los múltiples estudiantes congregados en la clase y el estilo de enseñanza del profesor. En esta metodología, el uso de los recursos multimedia es considerado como un instrumento que permite al estudiante elegir el mejor método y lugar para adquirir el conocimiento declarativo a su propio ritmo, especialmente si el material se encuentra en la Web o es de fácil acceso; transfiriendo la responsabilidad del aprendizaje de contenidos al estudiante; y al profesor le corresponde, la organización de la práctica a fin de guiar las actividades (Lage *et al.*, 2000; Bristol, 2014).

El modelo del aula invertida, tiene como elemento central, la identificación de competencias que se han de desarrollar en el estudiante. En esta etapa, el profesor debe clasificar los contenidos que requieren ser aprendidos por instrucción tradicional (video u otros recursos) y aquellos que se sitúan mejor en la experimentación (Bristol, 2014)



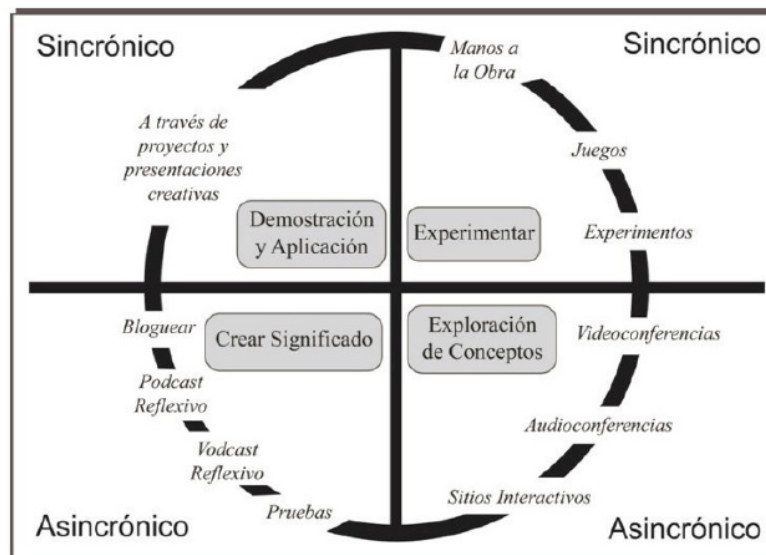
**Figura 1:** Componentes de un aula invertida. En Martínez Olvera *et al.*, (2015)

Martínez Olvera *et al.*, (2015) señalan que dicha estructura provee al alumno de numerosas oportunidades para demostrar, con la práctica, la aprehensión del contenido. Para llegar a los objetivos planteados se debe proceder con una metodología centrada en el alumno con el repaso de contenidos declarativos se basa, conforme la Taxonomía de Bloom, en tareas cognitivas de bajo nivel, tales como recordar y entender, lo que conlleva que el profesor deba plantear tareas activas y colaborativas lo que implica el despliegue de actividades mentales más complejas dentro del aula como aplicar, analizar, evaluar y crear (Talbert, 2014), donde el rol de profesor es de auxiliar o apoyo. Como en toda metodología es preciso que se comunique a los estudiantes: los objetivos, la planificación del módulo, entrenamiento en el uso del modelo, lo cual permite el avance del grupo a ritmos personalizados e, idealmente, evaluaciones acordes al avance de cada estudiante. De esta manera, se dispone de un método que integra a los estudiantes con distintos niveles de competencia permitiéndoles avanzar a su ritmo fuera del aula, repitiendo el contenido tantas veces les sea necesario y, practicar presencialmente con el apoyo adecuado tanto del profesor como de sus pares, ofreciendo atención mayormente individualizada así como el espacio para retroalimentar y enriquecer participaciones. Son tales sus características que han situado al modelo como una instrucción relacionada con el aprendizaje activo, centrado en el estudiante (Coufal, 2014).

Para dimensionar el uso del modelo en el aula, se presentan las propuestas de Lage *et al.*, (2000) y de Bergmann & Sams (2012). La primera refiere que una vez seleccionados y distribuidos los temas a abordar, la secuencia incluye una primera sesión presencial, en donde se indica a los estudiantes que revisen el material multimedia preparado (en formatos variados a fin de que los estudiantes tengan la oportunidad de elegir los que mejor se ajusten a su estilo de aprendizaje), y se recomienda que sea de fácil acceso ya sea en la institución, replicado en dispositivos portátiles o bien descargado desde la Web, proporcionar material impreso y cuestionarios que se respondan de las notas tomadas a partir de la visualización de las presentaciones. En las sesiones presenciales, se pueden despejar dudas sobre los contenidos leídos y enseguida, abordar situaciones experimentales de uso práctico del tema en cuestión, variando los niveles de complejidad. Posteriormente, revisar en pequeños grupos los cuestionarios asignados (que han sido trabajados individualmente en el tiempo fuera de clase) y una vez discutidas las respuestas, se prepara una pequeña exposición al grupo. Se propone aplicar cuestionarios (o material similar) periódica y aleatoriamente, lo cual permite incitar el compromiso de preparación previa y la recolección de evidencias de trabajo.

Eventualmente, se requiere evaluar con ejercicios donde los estudiantes apliquen los conceptos revisados, para lo cual se propone el intercambio de ideas en grupos reducidos, presentando sus

conclusiones al grupo. Para terminar la sesión, el profesor debe indagar sobre nuevas dudas o inquietudes. Para el soporte del curso, los autores proponen la creación y uso de un sitio Web donde se pueda acceder al material de trabajo (presentaciones, videos, cuestionarios, evaluaciones de práctica, entre otras), al plan del curso, y a espacios de interacción para despejar dudas o ampliar información. De manera que se disponga un horario fijo de tutorías en vivo con el profesor, constituyendo un espacio de intercambio sincrónico aunado a las sesiones presenciales, así como de recursos descargables de manera asincrónica. Sin embargo, los autores insisten en adecuar los recursos tecnológicos al espacio educativo, pudiendo usar material disponible en la red o incluso fuera de línea. En la figura 2, se representa gráficamente la propuesta del modelo.



**Figura 2:** Componentes de un aula invertida. En Martínez Olvera et al., (2015)

El aula invertida se considera un sub-modelo de los entornos mixtos, conforme a la clasificación de Staker & Horn (2012) siendo el aprendizaje mixto o híbrido es definido como un programa de educación formal en el cual los estudiantes aprenden en línea, al menos en parte, con algún elemento controlado por el estudiante sobre el tiempo, lugar o ritmo y supervisado, al menos parcialmente, de manera tradicional en algún lugar fuera de casa y cuyas modalidades a lo largo de cada ruta de aprendizaje estén diseñadas de manera interconectada para proporcionar un aprendizaje integrado.

El sustento teórico de aprendizaje está relacionado con el modelo constructivista, específicamente de Vigotsky, en cuanto al proceso de construcción colaborativa, cuestionamiento y resolución de problemas en un trabajo conjunto (Martínez Olvera et al., 2015).

El IC se implementó en diversas instituciones educativas, cabe mencionar el trabajo de Pierce & Fox (2012) con estudiantes de medicina, concluyen que usando este método, los estudiantes mostraron un aprendizaje activo centrado en la lectura con una mejor actitud sobre la experiencia. Asimismo, aunque la satisfacción es mayor en el aula invertida que de forma tradicional, los resultados aún muestran diferencias pequeñas por lo que se requiere mayor investigación.

En 2014, Talbert pone a prueba el IC con estudiantes universitarios de álgebra lineal; sin embargo, no se aplicó durante todo un curso si no que solo se probó un tema en el transcurso de dos sesiones registrando, que al principio, los estudiantes se encuentran renuentes hacia dicha estructura. Pese a ello, los resultados sugieren que se puede adquirir conocimiento procedimental fuera de clase por medio de videos siendo este método al menos tan efectivo como el tradicional. El autor reflexiona sobre la posibilidad de extender el método a un curso completo, siempre que se dé el espacio suficiente para despejar las dudas del alumnado (Martínez Olvera et al., 2015).



Existen muchas otras experiencias centradas en la implementación IC listadas por Martínez Olvera *et al.*, (2015), en las cuales se demuestran que existe una leve mejora en el nivel de rendimiento con respecto al método tradicional, sin embargo muestran que se encuentra una mayor significación a los conceptos involucrados y los participantes se describen mayormente motivados, satisfechos con el modelo, además que se desarrollaron competencias informacionales y habilidades críticas del pensamiento. El IC se aplicó en la enseñanza de diversas disciplinas tales como medicina, enfermería, inglés, economía, entre otras, todas las cuales obtuvieron resultados semejantes y la mayoría pone como uno de los obstáculos la poca experiencia en esta metodología.

Con respecto a trabajos de investigación sobre la aplicación del IC en la asignatura Física se encuentran los trabajos de Pérez Rodríguez *et al.*, (2018), Espinoza Solano Araujo & Veit, (2018), donde proponen el uso del aula invertida para el tema cinemática, pero sin mostrar la aplicación de la propuesta. Mora Ramírez & Hernández Suarez, (2017), Hernández Silva & Tecpan Flores. (2017), García Ramírez, (2019) muestran resultados positivos con la aplicación de esta metodología para diversos temas de Física.

Madregal *et al.*, (2018), encontraron que los alumnos que cursan Física de la Licenciatura en Ciencias Biológicas muestran dificultades en el aprendizaje de los temas de Dinámica e Hidrostática. En base a esto, los docentes de la cátedra, han visto la necesidad de realizar este cambio en la enseñanza de la asignatura y se ha tomado la metodología del Aula Invertida como una estrategia posible para realizar una mejora en este proceso donde el estudiante realice actividades y tareas que lo obliguen a reflexionar y repensar en lugar de las prácticas expositivas actuales.

A continuación se presentan los resultados de una evaluación de la aceptación de la implementación de la metodología del aula invertida en las clases de Dinámica e Hidrostática de los alumnos de Física de la Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNJu.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Esta investigación se realiza bajo un enfoque mixto, referido a la intervención, aplicación y evaluación de la metodología del aula invertida a 43 alumnos del primer año de la Licenciatura de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy, siendo su alcance de tipo exploratorio y descriptivo.

El enfoque mixto es un proceso donde se recolectan, analizan y vinculan los datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio (Muñoz, 2013). Y la triangulación de estas metodologías permite reconocer la forma en que se complementan las distintas partes de un fenómeno (Okuda Benavides & Gómez Restrepo, 2005). Por lo tanto, interrelacionarlas se convierte en un medio para integrar la comprensión de la realidad.

Para recabar información para este trabajo se utilizó, como instrumento de recolección de datos, una encuesta de satisfacción, diseñada y validada por Landa Cavazos & Ramírez Sánchez (2018) que involucra las dimensiones: Beneficios del Modelo de Aula Invertida, Uso de videos y Colaboración y comunicación. En esta encuesta, los ítems corresponden a una escala Likert simple y luego se aplica un análisis estadístico descriptivo simple, para detectar el grado de aceptación, uso y percepción de los recursos provistos a los alumnos.

Los materiales se pusieron a disposición en la plataforma Moodle que es provista por la Universidad Nacional de Jujuy, la que ofrece un aula para cada una de las asignaturas de las carreras que se cursan en sus facultades.

Los temas de la asignatura se presentaron en tres pestañas: una introductoria, para que los alumnos tuvieran una primera aproximación a la dinámica e hidrostática respectivamente. En la misma también

se proveyó a los estudiantes de videos cortos sobre la metodología que se implementaría, sobre la construcción de mapas conceptuales y mentales, y uno que mostraba la diferencia entre los distintos métodos para sistematizar el aprendizaje.

Luego una pestaña de teoría en la cual se incluye: un video de exposición teórica de dos horas de duración, y videos cortos sobre los temas desarrollados de menos de 10 minutos de duración cada uno, la bibliografía específica con acceso a capítulos de libros recomendados disponibles en la red y también un cuestionario de elección múltiple para la autoevaluación. Por último una pestaña de práctica, donde se encuentra disponible: la guía de trabajos prácticos (guía de TP), los problemas tipos con su resolución en formato pdf y el video de la resolución de los problemas propuestos. Los estudiantes además, tenían acceso a la pestaña “Hoja de ruta” en la cual se muestra la planificación a desarrollar, con fechas, horarios, temas. Esta recuerda los propósitos y objetivos, las pautas evaluativas y el seguimiento personalizado en la asignatura. Con esta hoja se puede lograr que el estudiante se sienta contenido y pueda comprender de manera integral la propuesta pedagógica. Todo este material, disponible una semana antes de la clase de los temas Dinámica e Hidrostática.

A continuación se describe la implementación del Aula invertida como una metodología del aprendizaje de la dinámica e hidrostática, la duración de la implementación fue de dos semanas, con 3 encuentros presenciales de dos horas y media para cada tema.

Para la implementación de la metodología del Aula Invertida se adaptaron las etapas propuestas por Williner (2021) que son:

Etapas 1: Indagación del soporte disponible para el desarrollo de la asignatura.

Etapas 2: definición de qué contenidos eran fundamentales de desarrollar y qué objetivos de aprendizaje se pretendía que logren los alumnos.

Etapas 3: recopilación y organización del material existente en la materia. Elaboración de nuevos recursos.

Etapas 4: planificación de las tareas para organizar la metodología de aula invertida elegida en base a las etapas 2 y 3.

Etapas 5: implementación de la metodología acorde a todo lo elaborado.

Etapas 6: evaluación del resultado alcanzado a partir de la opinión de los estudiantes como partícipes imprescindibles del proceso formativo

Mientras que para la configuración del aula virtual se tomaron las dimensiones propuestas por Fillipi, Lafuente, Ballesteros & Bertone (2020) que son:

Dimensión informativa: formada por el material de estudio, documentos de texto, presentaciones, videos, animaciones, enlaces a páginas, etc.

Dimensión práctica: conformada por las actividades y experiencias de aprendizaje a desarrollar por los estudiantes en forma individual o en equipo.

Dimensión comunicativa: constituida por la interacción que se da entre los diferentes actores para el desarrollo del proceso educativo.

Dimensión tutorial: integrada por aspectos de carácter evaluativo, seguimiento y valoración que realiza

el docente sobre los educandos.

Siguiendo los lineamientos mencionados se armó el aula virtual para todos los temas de la asignatura Física de la carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas.

En las clases presenciales de teoría se confeccionaron mapas conceptuales o mapas mentales por grupo, luego se expusieron algunas producciones, que se modificaron a propuesta de los compañeros, que fueron subidas al aula en un póster de Padlet. También se trataron problemas que tuvieron resolución con la aplicación de los conceptos teóricos aprendidos anteriormente.

En la clase presencial de Trabajos Prácticos, se resolvieron en grupo problemas de tipo cerrado propuestos en la guía de TP. Después de la resolución, los alumnos presentaron sus propuestas, las cuales fueron ajustadas según las sugerencias de sus compañeros y en caso de ser necesario, los docentes realizaron las aclaraciones pertinentes.

Durante las clases de dinámica e hidrostática, los docentes actuaron como mediadores de los aprendizajes obtenidos antes de la clase correspondiente.

La aceptación de la propuesta por los estudiantes fue evaluada mediante la aplicación de una encuesta de satisfacción (likert), diseñada y validada por Landa Cavazos & Ramírez Sánchez (2018) que está basada en 18 preguntas y que involucra las siguientes dimensiones:

- 1- Beneficios del Modelo de Aula Invertida.
- 2- Uso de videos.
- 3- Colaboración y comunicación.

Landa Cavazos & Ramírez Sánchez (2018) señalan que las preguntas para la dimensión de Beneficios del Modelo de Aprendizaje Invertido, evalúan la utilidad percibida por los alumnos al implementar este modelo en su proceso de aprendizaje, además del agrado hacia el modelo, el incremento en la motivación para realizar las actividades del curso tanto dentro como fuera del aula bajo este esquema, así como el impacto en su confianza para resolver problemas de forma autónoma. Con la dimensión Uso de videos, las preguntas que contribuyen a ésta, evalúan la percepción de los estudiantes respecto a la importancia que el uso de los videos tiene en el logro de los objetivos de aprendizaje bajo el Modelo de Aprendizaje Invertido. Con Colaboración y comunicación, las respuestas reflejan una alta representatividad en este factor, se relacionan con aspectos de intensificación de la misma entre estudiantes y profesores. Es interesante analizar el hecho de que, la comunicación y la colaboración pueden ser consideradas como beneficios que se derivan de la implementación de este modelo.

Además se agregó una pregunta abierta para que los alumnos se puedan expresar sobre la metodología del aula invertida.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta sobre el grado de aceptación y el uso de los recursos para los temas de dinámica e hidrostática por parte de los estudiantes.

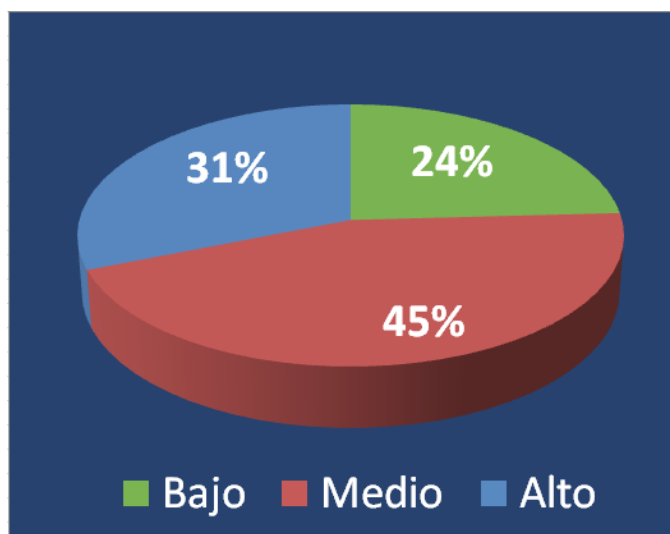
## RESULTADOS

Los resultados para la dimensión Beneficios del modelo del Aula invertida se muestran en la figura 3. Como se observa el 31% de los alumnos perciben un agrado hacia el modelo, e incrementaron su motivación para realizar las actividades del curso, tanto dentro como fuera del aula bajo este esquema,



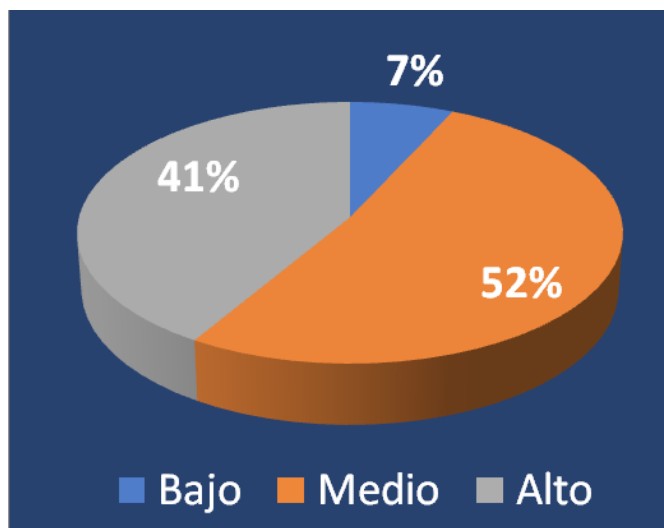
impactando, también en la confianza para resolver problemas de forma autónoma mientras que la mayoría, 45% de los estudiantes, tienen una percepción media. Es decir existe una valoración positiva, manifestando su utilidad en el proceso de aprender, lo que indica que esta metodología puede producir una mejora en el aprendizaje de los estudiantes, tal como señalan autores como Rodríguez *et al.*, (2018), Espinoza *et al.*, (2018), Mora Ramírez & Hernández Suarez (2017), Hernández C. (2017), García Ramírez (2019).

Un 24% muestra una baja percepción, como lo expresa un estudiante con el siguiente comentario “Las clases invertidas sirven en el caso de que el alumno verdaderamente tenga el deseo de aprender me tocó [trabajar] con chicos que no habían visto nada del material”. Davies, Dean & Ball, (2013), Sosa & Palau, (2018) y Ölmefors & Scheffel (2023) expresan que algunos estudiantes pueden experimentar dificultades en la transición de la metodología, como la falta de motivación, el estrés al no comprender la tarea, y el tener que utilizar tiempo fuera de clase, entre otras.



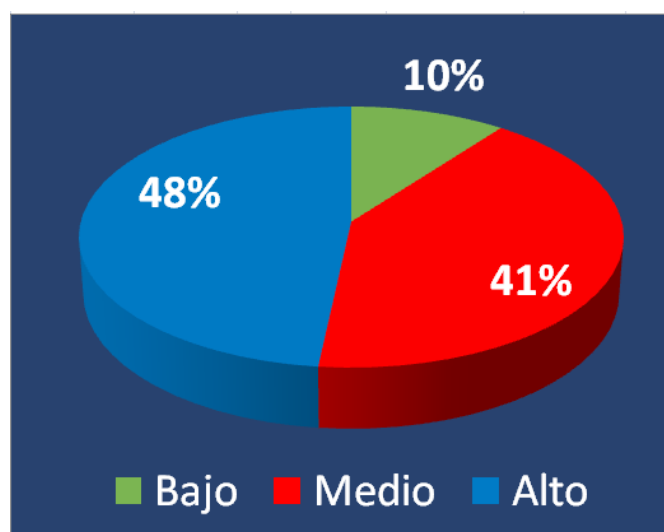
**Figura 3:** Beneficios del Modelo de Aula Invertida.

Los resultados para la dimensión Colaboración y Comunicación se muestran en la figura 4. En general, el 93% de los alumnos muestran una percepción favorable, 41% señalan que incrementaron su tendencia al trabajo colaborativo y la comunicación con los compañeros de clase y los profesores, ya que realizaron las actividades en forma grupal. Además, se fortalecieron capacidades como la exposición de sus resoluciones, el trabajo en equipo, entre otras. El 7% tuvo una percepción negativa por cuanto no pudieron adaptar este modelo a su metodología de aprendizaje, no encontraron motivación para realizar las tareas brindadas, consideran que la apropiación del contenido no les resultó adecuada, no recomiendan este modelo para otras materias y señalan que no comprenden la metodología. Un alumno se expresa de la siguiente manera: “La clase invertida no me sirvió porque me quita tiempo en ponerme al día con los ejercicios y me concentro mejor estudiando sola” lo que se concuerda con Talbert (2014) que afirma que al principio los estudiantes se encuentran renuentes hacia dicho modelo, ya que la propuesta representa un cambio en la forma tradicional de aprender y estudiar que tienen muchos estudiantes.



**Figura 4:** Colaboración y comunicación

El 48% de los estudiantes (Fig. 5) perciben que los videos puestos a disposición en el aula virtual, les ayudó en su aprendizaje basado en esta metodología. Y se observa que el 89% tiene una percepción positiva a esta, en este sentido algunos estudiantes señalan que: “Me ayuda bastante haber visto los videos para comprender los temas a desarrollar y optimizar mi tiempo”, “[Los videos] si me sirve bastante para resolver los problemas cuando estoy lejos de la facultad”. Lundin, Bergviken Rensfeldt, Hillman, Lantz Andersson y Peterson (2018) señalan que la principal ventaja de utilizar videos es que permite a los estudiantes revisar los contenidos expuestos tantas veces como lo necesiten.



**Figura 5:** Uso de videos

## CONCLUSIONES

Los primeros resultados obtenidos en esta investigación muestran que un 76% de los estudiantes de Física de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, tienen una percepción positiva de la metodología del aula invertida que utiliza recursos disponibles en la plataforma Moodle.

Sin embargo, el 24% consideran que el Aula invertida trae pocos beneficios para su aprendizaje, lo que involucra que se debe mejorar la implementación de la propuesta, para aumentar la satisfacción en el clima de aprendizaje de las clases, reflexionar sobre las tareas propuestas y su potencial para fomentar

autonomía e iniciativa.

Los resultados muestran que los alumnos asumieron de manera positiva el trabajo colaborativo (95%), con lo cual pone de manifiesto la posibilidad de desarrollar metodologías de aprendizaje que usen esta estrategia, como el aula invertida, con estos alumnos.

También se concluye que el 89% de los estudiantes perciben de manera favorable que se dispongan de videos en esta metodología, ya que sirven para que los alumnos puedan aprender a su propio ritmo, rever los conceptos y contrastarlos en clases de consulta.

Los resultados presentados forman parte de un análisis de un primer conjunto de datos recabados en esta implementación y los restantes serán utilizados para futuras publicaciones.

Asimismo, mostramos como la cátedra de Física con la implementación de nuevas metodologías en el proceso de enseñanza aprendizaje tiende a que los estudiantes desarrollen habilidades que les permitan ser participantes activos de su propio aprendizaje, construyendo saberes, reflexionando sobre los mismos para llegar a un análisis crítico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barraza, A. (2010). Elaboración de propuestas de intervención educativa. Universidad Pedagógica de Durango. México Recuperado de <https://maestrias.clavijero.edu.mx/cursos/MCDEMS/T6/618SI/modulo2/documentos/m2-Barraza.pdf>
- Bergmann, J.& Sams, A. (2012). Flip Your Classroom Reach Every Student in Every Class Every Day. International Society for Technology in Education. Recuperado de [https://www.rcboe.org/cms/lib/GA01903614/Centricity/Domain/15451/Flip\\_your\\_Classroom.pdf](https://www.rcboe.org/cms/lib/GA01903614/Centricity/Domain/15451/Flip_your_Classroom.pdf).
- Bristol, T. (2014). Flipping the Classroom. *Teaching and Learning in Nursing*, 9(1).43-46. doi:10.1016/j.teln.2013.11.002
- Coufal, K. (2014). Flipped learning instructional model: perceptions of video delivery to support engagement in eighth grade math. (Tesis doctoral). Recuperado de [https://pdfs.semanticscholar.org/d6b5/c746c533507f8887c2f5dd8e325c4eb49663.pdf?\\_ga=2.60051685.939524786.1571091582-1547019545.1570879254](https://pdfs.semanticscholar.org/d6b5/c746c533507f8887c2f5dd8e325c4eb49663.pdf?_ga=2.60051685.939524786.1571091582-1547019545.1570879254)
- Davies, R., Dean, D., & Ball, N. 2013. Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Educational Technology Research and Development*, 61(4), 563-580. doi: 10.1007/s11423-013-9305-6
- Espinosa, T., Solano Araujo & Veit, E.A. (2018). Aula invertida (flipped classroom). *Revista de Enseñanza de la Física*. Vol. 30, No. 2, 59-73. Recuperado de: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/22736/22346>
- Filippi, J. L., Lafuente, G., Ballesteros, C. & Bertone, R. (2020). Experiencia de virtualización en la UNLPam. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, vol. 26, pp. 20-26. doi:10.24215 /18509959.26.e2
- García Ramírez, Y. (2019). Estudio de caso del modelo clase invertida en un curso de mecánica de cuerpos rígidos. *Revista Gaceta Técnica*. 20(2), 51-65. doi:10.13140/RG.2.2.11020.87683

- Hao, Y., & Lee, K. S. (2016). Teaching in flipped classrooms: Exploring pre-service teachers' concerns. *Computers in Human Behavior*, 57, 250-260. doi:10.1016/j.chb.2015.12.022
- Hernández Silva, C, & Tecpan Flores, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios pedagógicos*, 43(3), 193-204. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000300011>
- Lage, M., Platt, G., y Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43. doi:10.2307/1183338
- Landa Cavazos, M.R. & Ramírez Sánchez, M. Y. (2018). Diseño de un cuestionario de satisfacción de estudiantes para un curso de nivel profesional bajo el modelo de Aprendizaje Invertido. *Páginas de Educación*. Vol. 11 Núm. 2 doi: 10.22235/pe.v11i2.1632
- Lundin, M., Bergviken Rensfeldt, A., Hillman, T., Lantz Andersson, A & Peterson, L. (2018). Higher education dominance and siloed knowledge: a systematic review of flipped classroom research. *Int J Educ Technol High Educ* 15, 20. <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0101-6>
- Madregal, S.O., Huarachi, S. F. & Zelaya, V. A. (2018). Identificación de las dificultades en la resolución de problemas de mecánica de alumnos del primer año de la licenciatura en ciencias biológicas de la facultad de ciencias agrarias. *Revista Agraria*, Vol. XI, Nº 18, Páginas 60-65
- Martínez Olvera, W., Esquivel Gámez, I. y Martínez Castillo, J. M. (2015). Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: *Origen, sustento e implicaciones*. en *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 137-154. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/273765424\\_Aula\\_Invertida\\_o\\_Modelo\\_Invertido\\_de\\_Aprendizaje\\_origen\\_sustento\\_e\\_implicaciones](https://www.researchgate.net/publication/273765424_Aula_Invertida_o_Modelo_Invertido_de_Aprendizaje_origen_sustento_e_implicaciones)
- Merla González, A. E. & Yáñez Encizo, C.G. (2016). El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico. *Revista Mexicana de Bachillerato a distancia*. Nº16. Año 8. pp. 68-79. Recuperado de <https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/Aula-Invertida.pdf>
- Mora Ramírez, B. F. & Hernández Suárez, C. A. (2017). Las aulas invertidas: una estrategia para enseñar y otra forma de aprender física. *Inventum*, vol 12, nº 22, pp. 42-51. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.12.22.2017.42-51>
- Muñoz, C. (2013). Métodos mixtos: una aproximación a sus ventajas y limitaciones en la investigación de sistemas de servicios de salud. *Revista Chilena de Salud Pública*, vol. 17, núm. 3, pp. 218-223
- Okuda Benavides, M. & Gómez Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría* (1), pp. 118-124. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/806/80628403009.pdf>
- Ölmefors, O. & Scheffel, J. (2023). High school student perspectives on flipped classroom learning, *Pedagogy, Culture & Society*, 31:4, 707-724. doi: 0.1080/14681366.2021.1948444
- Pérez Rodríguez, V.M. Jordán Hidalgo, E.P. & Salinas Espinosa, L. G. (2018). Didáctica del aula invertida y la enseñanza de Física en la Universidad Técnica de Ambato. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*. Vol. 4, No. 3.

- Pierce, R. & Fox, J. (2012). Vodcasts and active-learning exercises in a “flipped classroom” model of a renal pharmacotherapy module. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 76 (10), 196. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3530058/pdf/ajpe7610196.pdf>
- Sosa, M. J. & Palau, R. F. (2018). Flipped Classroom en la Formación Inicial del Profesorado: Perspectiva del alumnado. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 16(2), 249-264. doi:10.4995/redu.2018.7911
- Staker, H., & Horn, M. (2012). Classifying K-12 Blended Learning. *Innosight Institute*. Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535180.pdf>
- Talbert, R. (2012). Inverted Classroom. *Colleagues*. Vol. 9: Iss. 1, Article 7. Recuperado de: <http://scholarworks.gvsu.edu/colleagues/vol9/iss1/7>
- Talbert, R. (2014). Inverting the Linear Algebra Classroom. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 24 (5), 361-374, doi:10.1080/10511970.2014.883457
- Tucker, B. (2012). The Flipped Classroom: Online instruction at home frees class time for learning. *Education Next*, 12(1), 82-83. Recuperado de <http://educationnext.org/the-flipped-classroom/>
- Williner, B. (2021). La clase invertida a través de tareas. Una experiencia durante el periodo de aislamiento por COVID-19 en carreras de ingeniería. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, Nº 28, pp. 48-55. doi: 10.24215/18509959.28.e6