



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador | Sede  
Ambato

## **CENTRO DE POSGRADOS**

**Tema:**

**AULA INVERTIDA EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA  
DE FÍSICA**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de  
Magister en Pedagogía mención Educación Técnica y Tecnológica**

**Línea de investigación:**

**EDUCACIÓN Y VALORES**

**Autor:**

Alex Fernando León Chancusig

**Director:**

Mg. Juan Carlos Poveda Toalombo

**Ambato – Ecuador**

**Enero 2026**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **ALEX FERNANDO LEÓN CHANCUSIG**, con cédula de ciudadanía **0503267700**, autor del trabajo de graduación intitulado: "AULA INVERTIDA EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA", previo a la obtención del título profesional de **MAGISTER EN PEDAGOGÍA MENCIÓN EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA**, en el centro de **POSGRADOS**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, enero 2026



Alex Fernando León Chancusig

CC. 0503267700

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO  
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Tema:

AULA INVERTIDA EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA  
DE FÍSICA

Línea de investigación:

EDUCACIÓN Y VALORES

Autor:

Alex Fernando León Chancusig

Juan Carlos Poveda Toalombo, Lic. Mg.

CC. 1803446572

**CALIFICADOR**

f. 

Teresa Milena Freire Aillón, Ing. Mg.

**CALIFICADOR**

f. 

Francisco Javier Echeverría Tamayo, Ing. Mg.

**CALIFICADOR**

f. 

Linda de las Mercedes Amancha Chiluisa, Ab. Dra.

**DIRECTORA CENTRO DE POSGRADOS**

f. 

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr. Mg.

**PROSECRETARIO PUCE AMBATO**

f. 

  
SECRETARIA GENERAL  
PROCURADURÍA

Ambato – Ecuador

Enero 2026

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación dedico principalmente a Dios por darme la fuerza el conocimiento la sabiduría para llegar a cumplir esta importante meta en mi formación académica, por darme un día más de vida para lograr alcázar este momento importante en el ámbito profesional. A toda mi familia por estar siempre a mi lado y brindarme el apoyo incondicional en todas las decisiones que he tomado hasta el momento, especialmente a mi madre Rosa y mi padre Alfredo sin ustedes no podría haber llegado a este momento, gracias por sus enseñanzas para alcanzar este sueño. Y a todas esas personas que contribuyeron para llegar a este objetivo.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis queridos estudiantes del segundo Bachillerato técnico del año lectivo 2021-2022 jornada matutina de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz” por la colaboración para hacer posible este proyecto de investigación educativa. A mis compañeros del área de matemáticas y física, por la orientación y ayuda brindada en el desarrollo de la metodología educativa. Para las autoridades institucionales de la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz que me consintieron la autorización para el desarrollo de mi proyecto de investigación. Agradezco a mis queridos docentes de Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, por su disposición, compromiso y profesionalismo al momento de enseñar.

## RESUMEN

El propósito del presente trabajo de investigación es determinar la efectividad de la metodología educativa del aula invertida en el proceso de enseñanza de los estudiantes de segundo año de bachillerato técnico, de la jornada matutina, de la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz, en la asignatura de Física. La importancia de emplear esta metodología activa radica en desarrollar la autonomía de aprendizaje de los estudiantes fuera de las aulas de clase, mediante la guía y orientación del docente. El trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo con un diseño cuasiexperimental y un corte longitudinal debido a la participación de dos grupos: uno experimental y otro de control, donde se compararon las variables al terminar la intervención.

El instrumento que se empleó fue un cuestionario de 15 preguntas, el cual estaba estructurado con conocimientos básicos que deben tener los estudiantes en el tema Movimientos Rectilíneos Uniformemente Variados. La intervención se ejecutó con 47 estudiantes que conformaron el grupo experimental y la evaluación se realizó mediante dos exámenes aplicados bajo el esquema de pretest y postest. En el pretest, los estudiantes alcanzaron una media de 4,05 puntos y en el examen postest se obtuvo una media de 7,10 puntos, así se demostró que la metodología educativa del aula invertida mejora el aprendizaje en la asignatura de Física y se alcanzó el objetivo propuesto. Al término de esta investigación se aplicó la encuesta de satisfacción a los alumnos del grupo experimental dando como resultado positivo la utilización de esta metodología educativa.

**Palabras clave:** aula invertida, aprendizaje, metodología, enseñanza, motivación.

## ABSTRACT

*The purpose of this research is to determine the effectiveness of the flipped classroom methodology in the teaching process of second-year technical baccalaureate students during the morning shift at Luis Fernando Ruiz School, in the subject of physics. The importance of using this active methodology lies in fostering students' learning autonomy outside the classroom, supported by teacher guidance. This research follows a quantitative approach with a quasi-experimental design and a longitudinal design, involving two groups: an experimental group and a control group, whose variables were compared at the end of the intervention.*

*The instrument used was a 15-item questionnaire designed to assess the knowledge that students are expected to have on the topic of uniformly accelerated rectilinear motion. The intervention was carried out through two tests, administered as part of a pretest and posttest design. In the pretest, the students achieved an average of 4.05 points, while in the posttest, they obtained an average of 7.10 points, which demonstrates that the flipped classroom methodology improves learning in the subject of physics and that the proposed objective was achieved. At the end of this research, a satisfaction survey was administered to the students in the experimental group, with a positive result on the use of this educational methodology.*

**Keywords:** *flipped classroom, active learning, teaching methodology, student motivation, education.*

**INDICE GENERAL DE CONTENIDOS**

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD .....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	7
1.1. Aula invertida .....	7
1.2. Proceso de aprendizaje.....	17
1.3. Área de física .....	22
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO .....	27
2.1. Tipo de investigación y enfoque.....	27
2.2. Población y muestra .....	28
2.3. Tipo de recolección de información .....	29
2.4. Validación del instrumento .....	30
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	39
3.1. Análisis de resultados pretest y postest.....	39
3.2. Análisis sociodemográficos.....	39
3.3. Análisis descriptivo del aprendizaje obtenido por los estudiantes.....	42
3.4. Verificación de hipótesis .....	46
CONCLUSIONES.....	50
RECOMENDACIONES .....	51
BIBLIOGRAFÍA .....	52
ANEXOS .....	62

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Horario de clases .....	29
Tabla 2. Escala de calificación Ministerio de Educación del Ecuador .....	30
Tabla 3. Indicadores de validez de instrumento .....	31
Tabla 4. Resultados de validación de instrumento .....	32
Tabla 5. Caracterización de la institución .....	34
Tabla 6. Tabla de cronograma de intervención .....	36
Tabla 7. Distribución por género .....	39
Tabla 8. Distribución grupo experimental .....	40
Tabla 9. Distribución grupo control .....	41
Tabla 10. Distribución por edad .....	41
Tabla 11. Distribución de grupos por edad .....	42
Tabla 12 . Calificaciones pretest .....	42
Tabla 13. Estadísticos descriptivos pretest .....	43
Tabla 14. Calificaciones postest .....	44
Tabla 15. Estadísticos descriptivos post test .....	45
Tabla 16. Correlaciones de muestras relacionadas .....	46
Tabla 17. Prueba de muestras relacionadas .....	46
Tabla 18. Prueba de muestras relacionadas .....	46
Tabla 19. Correlaciones de muestras relacionadas .....	47
Tabla 20. Prueba de muestras relacionadas .....	47
Tabla 21. Prueba de muestras relacionadas .....	47
Tabla 22. Prueba T para muestras independientes .....	48
Tabla 23. Prueba T para muestras independientes .....	48
Tabla 24. Prueba T para muestras independientes .....	48

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución por género .....	40
Gráfico 2. Distribución grupo experimental .....	40
Gráfico 3. Distribución grupo control .....	41

## INTRODUCCIÓN

El uso del aula invertida es una alternativa educativa a los métodos de aprendizaje tradicionales que ha llamado la atención a educadores e investigadores en los procesos educativos. El acceso a recursos tecnológicos en la actualidad como los videos interactivos, las actividades interactivas en clase, así como las gamificadas y las plataformas de videoconferencia encaminan para la aplicación de la estrategia de aulas invertidas (Johnston, 2017). Incluso el aula invertida, determina un proceso de enseñanza más efectivo en las escuelas, colegios y universidades, en la actualidad es uno de los mejores modelos pedagógicos para el uso de las plataformas tecnológicas (González, 2020). Los estudios sobre el aula invertida aparecen en diferentes áreas o disciplinas de la educación, como en el área de la información y de la matemática y física (Radford, 2021), las ingenierías, las materias humanísticas (Kim et al., 2014), la educación para las materias de ciencias exactas (Zengin, 2017), y comprensión en el inglés (Zhonggen y Wang, 2016).

La enseñanza en la secundaria se ha ejecutado de manera muy similar durante mucho tiempo en la historia y en todas las culturas de la humanidad. Como un cimiento fundamental se encuentra la educación tradicional que no es más la conferencia con el educador, o el “sabio en el escenario” a manera que lo plantea King (1993), es impartir el conocimiento a los alumnos que son los receptores de la información. La educación universitaria en los últimos 30 años y las conferencias tradicionales en particular han sido fuertemente criticadas. La crítica principal ha arrojado lo siguiente: en las clases habituales por la falta de estrategias educativas los alumnos son indiferentes a las asignaturas, la atención y concentración de los alumnos se debilita rápidamente, no se adaptan al ritmo de clases, muestran cansancio y aburrimiento, todo esto implica que las clases tradicionales, no son adecuadas para enseñar habilidades de orden superior, análisis e investigación (Patrón, 2022).

Por lo tanto, educadores y estudiosos en la pedagogía han defendido las diversas formas y métodos educativos donde se aplica el aprendizaje activo, algunos métodos que utilicen novedosas interacciones con tecnología (Paniagua, 2022), otras sin un enfoque explícito en la tecnología, como lo señalan Mora et., al. (2022) como la conferencia mejorada de Bonwell. A pesar de las críticas, la lectura tradicional es muy utilizada como estrategia de enseñanza en la educación secundaria (Cando, Paguay, & García, 2022).

Con este argumento, y debido que las tecnologías educativas han realizado grandes progresos para la enseñanza a los estudiantes, se han observado mejoras cada vez mayores sobre la educación secundaria que han generado implementar nuevas estrategias de aprendizaje flexibles, combinadas y centradas en el estudiante que limita los modelos educativos de transmisión (Mendoza & De la Peña, 2023).

Esto ayuda a un cambio del aprendizaje del estudiante, muchos educadores y estudiosos en la materia respaldan la implementación en los planes de estudios del aula invertida en la secundaria. Los educadores e investigadores que abogan el modelo educativo del aula invertida se fundamentan en parámetros justificables. Mediante los estudios empíricos realizados proponen sus teorías, determinan que la metodología de enseñanza del aula invertida encuentra muchos desafíos con la forma tradicional de dar clases esto ayuda a establecer nuevas estrategias de enseñanza y optimizar el tiempo de clase para el refuerzo académico y elevar en los niveles altos de la taxonomía de Bloom como el análisis y síntesis (Pinillo, Heredia, & Ortiz, 2022).

La utilización del aula invertida en los últimos años se ha vuelto muy común en la educación secundaria, han efectuado algunas investigaciones con respecto a este modelo de enseñanza. Por ejemplo, Alvarracín et., al. (2022) explica que el estudio de las experiencias obtenidas por los estudiantes al aplicar la metodología del aula invertida, se reveló que los estudiantes eligen aprender el contenido de la materia

antes de la clase y usar el tiempo de clase para realizar las prácticas profesionales o realizar una retroalimentación del aprendizaje, y los estudiantes que aprendieron a través del aula invertida se consideraron más responsables, que los estudiantes que asistieron a las clases tradicionales. Otro estudio realizado por Campos et al. (2021) en la Universidad de Granada en España evaluó la efectividad de las aulas invertidas en el desarrollo de habilidades de autoaprendizaje entre estudiantes de farmacia. Los resultados mostraron que los estudiantes que usaron el aula invertida lograron mejoras significativas en el aprendizaje autodirigido, particularmente en la planificación, organización y evaluación de su aprendizaje.

Muchos estudios determinan que los estudiantes gustan aprender a su propio ritmo y que eligen el aula invertida y no a la educación tradicional (Alegre et al., (2019); Hinojo et al. (2019); Coto (2021). Por otra parte, el análisis de los resultados de aprendizaje de los exámenes, Quintero (2019) demostró que los estudiantes que utilizaron la metodología del aula invertida registran unas calificaciones más altas en los exámenes, por otro parte los estudiantes que aprendieron por los métodos tradicionales no obtuvieron buenas calificaciones. Hernández (2020) reveló resultados muy similares para un grupo de estudiantes del área de matemáticas. En una investigación realizado por Young (2019) que comparó los métodos de enseñanza, la metodología tradicional y la metodología del aula invertida en un mismo curso de economía reflejo que los resultados académicos no mostró diferencias significativas.

Con lo mencionado en las citas anteriores, y la problemática de los alumnos del segundo bachillerato técnico de figuras profesionales en Servicios Hoteleros, Secretariado, Ventas e información turística y Contabilidad, de la Unidad Educativa "Luis Fernando Ruiz", se apreció que en el transcurso del proceso de enseñanza se presentaron muchas dificultades en la asignatura de física. Lo cual se evidenció en el bajo nivel de conocimientos teóricos, aunado a la baja percepción de atención en la modalidad de las clases virtuales que se implementaron en la emergencia sanitaria del COVID -19. De ahí surge la hipótesis del siguiente trabajo de investigación, si la aplicación del aula invertida mejora el proceso de aprendizaje

en la materia de física de los estudiantes del segundo bachillerato técnico de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz”. Como hipótesis alternativa se establece que no existe diferencia en los resultados de aprendizaje después de la aplicación del aula invertida como metodología de enseñanza.

Como objetivo general del presente trabajo de investigación es analizar la incidencia de la aplicación del aula invertida durante el proceso de aprendizaje de la asignatura de física en los estudiantes del bachillerato de la unidad educativa “Luis Fernando Ruiz”; mientras que en el desarrollo de este proyecto se persigue los siguientes objetivos específicos:

- Asimilar conceptos teóricos acerca del aula invertida y del área de física, como aspectos fundamentales en la construcción del conocimiento.
- Diagnosticar las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje mediante la interacción que existe entre el alumno y docente en el desarrollo de las clases.
- Aplicar la metodología del aula invertida al grupo experimental para mejorar el proceso de aprendizaje, con la ayuda de herramientas virtuales.
- Contrastar los resultados de aprendizaje del grupo de control experimental empleando un post test al final de la intervención, el cual determinará si alcanzan los logros de aprendizaje propuestos.

### **Metodología de la investigación**

El enfoque de la investigación es cuasi experimental, existe una intervención por parte del autor en el desarrollo de las variables a través de la aplicación de un modelo pedagógico de enseñanza para su comparación con la enseñanza tradicional. La técnica que se utilizará es la encuesta con un banco de preguntas, 15 de ellas de opción múltiple el mismo que incorpora diferentes temáticas de la asignatura de física que será aplicada con los 94 estudiantes de segundo bachillerato técnico jornada matutina especialidades en Contabilidad, Gestión administrativa, Servicios Hoteleros y Ventas e Información turística de la Unidad

Educativa “Luis Fernando Ruiz”.

### **Justificación**

En los últimos años se ha observado como la tecnología ha avanzado a pasos agigantados cambiando la vida de todo el mundo y el sector educativo no ha sido la excepción. De igual manera el proceso de enseñanza y aprendizaje ha evolucionado, y se ha visto la necesidad de adaptarse a las transformaciones tecnológicas, para poder brindar una educación de calidad en los entornos virtuales, en las cuales e desarrollo en la actualidad, trasladando las clases presenciales a virtuales.

De acuerdo a las observaciones realizadas, las cuales se efectuaron para poder llegar con conocimientos significativos a los estudiantes en la asignatura de Física de una organización educativa, se plantea desarrollar actividades utilizando el aula invertida que fortalezca y eleve los conocimientos en el área de física. Es relevante mencionar que, el aula invertida busca aplicar métodos estratégicos, mediante un análisis correctamente del contexto para poder dar respuesta a las necesidades actuales. Por esta razón, el aula invertida ayuda a los estudiantes a desarrollar un aprendizaje autónomo, tanto de manera individual como colectiva (Arias & Romero, 2022).

En este sentido, al aula invertida permite al alumnado a ser el protagonista de su propio aprendizaje, alimentando su motivación, y adquiriendo conocimientos, habilidades y competencias claras. Las cuales, según Suárez et., al. (2021) le ayudan a comprender y aplicar los saberes que adquiriera acerca del área de Física, y así puede adaptar a sus temas o área de formación, actividades dinámicas que fortalezcan su proceso de capacitación.

Por lo que, la ejecución de una propuesta de intervención basada en el aula invertida como una metodológica que facilita y enriquece el proceso de aprendizaje en los alumnos, será de mucha utilidad en la asignatura de física. Esto porque, la mayoría de estudiantes genera un rechazo por su complejidad en el razonamiento y análisis, por este motivo la gamificación es importante en la elaboración de los procedimientos numéricos, debido a que posee técnicas dinámicas que facilitan la obtención de los resultados.

## **CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA**

Recientemente, el aporte de se ha puesto de manifiesto mucha atención y discusión en los procesos de brindar educación para los campos más amplios, especialmente en las asignaturas de la educación técnica. Los desarrollos recientes, como el de Pallarozo y Cordero (2021) han activado una serie de cambios radicales en el proceso de enseñanza en este tipo de educación, la cual se está centrando en el aula invertida. Asimismo, Álvarez et. al. (2022), manifestaron que existen muchas prácticas para la innovación de la enseñanza y se deberían utilizar para el mejoramiento de los procesos educativos. Se considerarían específicamente las habilidades teóricas como las empíricas en las instituciones educativas, para rediseñar y modernizar los currículos tradicionales, así como la incorporación de prácticas docentes que faciliten el desarrollo de las habilidades, destrezas y competencias necesarias (verbales o escritas) para que los estudiantes puedan abordar materias de difícil comprensión como las ciencias exactas.

### **1.1. Aula invertida**

El aula invertida es una metodología de enseñanza y aprendizaje que tiene como propósito cambiar los métodos tradicionales por uno innovador, donde el estudiante gestione su aprendizaje autónomo. Evitando que el docente imparta una conferencia en clase y los estudiantes se limiten a completarlo con tareas y ejercicios, que se le asignen en el aula. Por tanto, con el aula invertida el proceso se invierte completamente; los alumnos observan y analizan videos en casa, leen textos interactivos, u otros materiales y luego asisten a clase con esos conocimientos previos para debatir sobre los mismos. Donde, el tiempo en el salón se dedica a la discusión, debates, al aprendizaje colaborativo y al trabajo en equipo para profundizar en los temas, que han sido previamente estudiados en casa, de esta manera logran despejar dudas (González, 2020).

En este sentido, uno de sus objetivos es hacer que los estudiantes sean más proactivos en el proceso de adquisición de conocimientos, capaces de trabajar de

forma independiente, desarrollar habilidades de pensamiento crítico y cooperar con sus compañeros. Esto les da a los profesores más tiempo para interactuar con los estudiantes, optimizar la retroalimentación, comprender sus necesidades y dificultades y brindarles atención personalizada.

En Ecuador, el Ministerio de Educación (2020) explica que el Aula Invertida es una forma de acceder a la educación que no exige que el estudiante esté de forma presencial en las organizaciones educativas, lo que fomenta el paradigma constructivista, es decir, los estudiantes tendrán a su disposición herramientas tecnológicas que les permitirán construir su propio conocimiento bajo la guía y orientación del docente e incluso su familia. Por ende, genera la socialización por medio del intercambio de información entre los alumnos y los estudiantes, incentiva el aprendizaje individual y colectivo, los ayuda a ser críticos y tolerantes cuando se emite una opinión diferente a la que ellos consideran correcta.

De esta manera, se afirma que, los estudiantes realizan las actividades e investigan los temas que deben estudiar en un área del conocimiento determinada, aunado a producir proyectos con el material de apoyo aportado por sus facilitadores y de otros que ellos mismos investiguen. (Santillana, 2022). Es por ello que, en clases presenciales, los alumnos exponen las actividades que realizaron en sus hogares, debatir sobre los mismos y crear una retroalimentación entre pares y con los docentes. De tal modo que, la gestión de conocimiento y el proceso de aprendizaje pasó de ser pasivo, porque cambió al activo, esto puso al maestro en la posición efectiva de ser orientador, facilitador y guía, porque ya no transmite los saberes sino que los aprendices lo construyen (López, 2022).

### **Rol del docente y del estudiante en la metodología de Aula Invertida**

Según Monjaras et al., (2022) señala que el enfoque de Aula Invertida ha revolucionado la forma en que se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, redefiniendo los roles tradicionales del docente de transmisor de conocimientos y del estudiante en el aula de receptor pasivo. Con esta metodología, el docente se convierte en un facilitador del aprendizaje, brindando así, orientación

y apoyo individualizado a los estudiantes. Donde su rol fundamental es proporcionar recursos y materiales educativos previamente preparados, entre ellos videos, lecturas en línea y actividades interactivas, que los estudiantes deben revisar y estudiar en casa antes de asistir a las clases.

Por otra parte, el estudiante, adquiere y desarrolla un rol más activo y autónomo en su proceso de construcción de su aprendizaje. Es por ello que se dice que, es indispensable que asuma la responsabilidad de prepararse previamente para las clases, por lo que debe revisar los materiales proporcionados por el docente, investigar sobre el tema de ser necesario para ir adquiriendo los conocimientos básicos (Cruz, Urbano, Castagnola, & Pérez, 2022). Durante el tiempo en el aula, el estudiante participa en actividades prácticas, desde discusiones grupales hasta la resolución de problemas y otras actividades que fortalecen su comprensión y aplicación de los conceptos aprendidos en casa.

Desde este contexto, esta transformación de roles es de una gran relevancia, por cuanto se empodera al estudiante como el protagonista y autor de su propio aprendizaje, fomentando de esta manera su capacidad de autogestión y autoaprendizaje. Por lo que, el alumno desarrolla habilidades para investigar, analizar y sintetizar la información, así como para trabajar en equipo y comunicarse de manera efectiva y ser autónomo en su construcción de conocimientos.

Mientras que, el docente se beneficia al tener más tiempo y flexibilidad para dedicarse a la atención individualizada de los estudiantes, permitiéndole identificar sus necesidades específicas y brindarles el apoyo necesario (Inzunza, López, & Rivera, 2022). Además, la metodología de Aula Invertida fomenta la innovación pedagógica y la integración de tecnología en el aula y fuera de la misma, lo cual enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje, motivando a los estudiantes a participar de manera activa.

Por todo lo antes argumentado, se puede expresar que, la metodología de Aula Invertida redefine los roles del docente y del estudiante, empoderando al estudiante como el ser que gestiona su aprendizaje, mientras convierte al docente en un

facilitador y guía. Esta importante transformación beneficia a ambas partes, porque ayuda a crear una experiencia educativa más significativa y enriquecedora, centrada en la participación activa, la autogestión del aprendizaje y el desarrollo de habilidades como el análisis y la investigación, tanto para el éxito académico como personal del estudiante, e incluso del docente.

### **Características de la metodología de Aula Invertida**

Desde la perspectiva de Cantuña y Canar, (2020), en su investigación afirmaron que la metodología de Aula Invertida, se caracteriza por permitir a los estudiantes aprender en cualquier momento y lugar. Porque elimina las barreras de tiempo y espacio geográfico. Por lo que, es fundamental la intervención del docente, por ser quien planifica las experiencias del aprendizaje, donde incluye las que se desarrollarán en sus casas como en el aula.

Ahora bien, para lograr ese aprendizaje, el docente necesita tomar en cuenta el ritmo y el tiempo adecuado que dedicará el alumno para desarrollar sus conocimientos; porque esta metodología se adapta a esas necesidades. Donde cada estudiante aprende de forma distinta al resto de sus compañeros, lo cual genera que sean los mismos aprendices quienes consideren su tiempo dentro de los plazos dados por el facilitador. (Aycart, 2019). En virtud de este argumento se presentan una serie de aspectos que los alumnos deben saber para desarrollar las actividades utilizando esta metodología.

- Desde casa, con el apoyo del material aportado por el docente, se investiga y se realizan las actividades.
- Los contenidos digitales, las herramientas y los temas a desarrollar son proporcionado por el facilitador.
- Es indispensable que utilicen los entornos virtuales, además de las herramientas digitales como videos, imágenes entre otros.
- Indispensable que se utilicen medios de comunicación que sean efectivos para todos los participantes, como los E-foros, chat, correos, hasta video conferencias.

Es así como los estudiantes logran ser partícipes activos en cada una de las actividades que han sido planificadas por el docente, y así evidenciar sus conocimientos teóricos cuando los lleve a la práctica. Por lo tanto, alentar a los estudiantes a aprender de forma independiente y participar más activamente en el aprendizaje, a través de la instrucción invertida casera y mejorada en el aula se considera una guía de aprendizaje prometedora (Pecori, 2021). Por ende, al ser aplicada y desarrolladas de forma efectiva, proporciona un aprendizaje profundo, duradero y auto-dirigido. Donde, los profesores proporcionan diversos recursos de aprendizaje, con la finalidad que los alumnos logran completar el proceso de construcción de conocimientos antes de asistir a las clases presenciales (Buil et al. (2019).

De acuerdo con lo anterior, promover el aprendizaje independiente, a través del aula invertida es efectivo para promover el aprendizaje independiente de los estudiantes, los incentiva a participar activamente en el proceso de aprendizaje. Esto les permite trabajar de forma independiente y desarrollar el pensamiento crítico, de colaboración y otras habilidades (Rivero, 2018).

Es importante mencionar que, Viera (2022) fundamentó en su estudio la efectividad de la metodológica del Aula Invertida en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la ecuación lineal, y si los estudiantes logran mejorar su rendimiento. Para ello aplicó un pre y post-test donde afirmó que, si fue efectiva, los estudiantes no solo pudieron comprender los conceptos sino también ponerlos en práctica, donde el grupo de control mantuvo un promedio de calificaciones de 7,00 a 8,99. Siendo el resultado de 9.00 a 10.00 puntos, tal como lo exige el Ministerio de Educación. Por ende, se redirige hacia la gestión del modelo pedagógico híbrido, se combina lo que se conoce como E-learning desde el hogar con las actividades presenciales en el aula. Según los Chen et al., (2021) es la que se aplica en dos partes: virtual y presencial, donde está implícito el autoaprendizaje previo a la clase, continuado por el que se desarrolla en el aula.

Otra característica la exponen Pardo et al. (2019), y es el grado de responsabilidad que adquieren los alumnos con cada una de las actividades. Es por ello necesario

que los docentes aporten el material adecuado y se cerciore que todos sus estudiantes puedan acceder a los mismos desde la virtualidad en sus hogares. De esta manera, logra cubrir una diversidad de aplicaciones y plataformas educativas, que se adapten a las necesidades y potencialidades de su grupo de aprendices (Louhab et al. (2020).

En pocas palabras, las principales características del Aula Invertida, es que las actividades de aprendizaje se invierten: lo que antes se hacía como trabajo de clase, ahora se perfecciona en el hogar, y lo que antes se hacía en el hogar se convierte en el tema de consideración en el aula, donde el profesor guía y facilita a los estudiantes y promueve un pensamiento crítico cognitivo (Aycart, 2019). Entre las formas populares de aprendizaje en el aula en este enfoque se encuentran ejercicios, discusiones y presentaciones del proyecto asignado por los maestros. Por lo tanto, en la lección, el énfasis cambia de una revisión familiarizada con un nuevo tema hacia su estudio e investigación conjuntos (Arias & Romero, Propuesta para el uso del Aula Invertida en las clases de Matemática, 2022).

Además, mientras se ven videos preparados, en la mente del estudiante surgen preguntas y se convierten en un buen incentivo para el desarrollo de su actividad cognitiva. Inzunza et. al., (2022) sugirieron que los profesores mantengan los videos cortos y que incluyan varias escenas coloridas que podrían funcionar como una táctica inteligente para captar la atención de los estudiantes. Esto está en línea con otros investigadores que sugirieron que los videos deberían ser cortos e incluir contenido informal, creyendo que ayudará a mantener a los estudiantes interesados (Patrón, 2022).

Desde este contexto, el aula invertida tiene implícito la retroalimentación oportuna y constructiva por parte del docente, que permita a los estudiantes corregir errores y mejorar su desempeño. En este sentido, existen varias características que se consideran importantes para este tipo de metodología, tales como la relevancia, significatividad, participación activa, retroalimentación, adaptación, enfoque en el proceso, colaboración y uso de tecnologías educativas. Entre sus características se mencionan las siguientes desde la perspectiva de Ramírez (2022).

- **Relevancia:** el aprendizaje debe estar relacionado con las necesidades e intereses de los estudiantes, y ser relevante para su vida y entorno.
- **Significatividad:** los contenidos y actividades debe ser significativo para los estudiantes, es decir, debe estar conectado con sus conocimientos previos y experiencias de vida.
- **Participación activa:** requiere que los estudiantes participen activamente en el proceso de aprendizaje, utilizando estrategias y técnicas adecuadas para su nivel y estilo de aprendizaje.
- **Retroalimentación:** se caracteriza por incluir retroalimentación oportuna y constructiva por parte del docente, que permita a los estudiantes corregir errores y mejorar su desempeño.
- **Adaptación:** permite ser adaptado a las necesidades y características individuales de los estudiantes, utilizando herramientas y estrategias que permitan su adecuado desarrollo y aprendizaje.
- **Enfoque en el proceso:** debe enfocarse en el proceso de aprendizaje, no solo en los resultados, fomentando la reflexión y el análisis crítico de los estudiantes.
- **Colaboración:** permite que se construyan conocimientos mediante la colaboración y el trabajo en equipo, promoviendo la discusión y el intercambio de ideas entre los estudiantes.
- **Tecnología:** puede ser optimizado mediante el uso de tecnologías educativas, que permiten acceder a una gran cantidad de información y recursos educativos.
- **Debate de Contenido:** según Trejos y Zuleta (2019) consiste en que los estudiantes defiendan sus argumentos mediante el diálogo y la discusión guiada para generar la composición del grupo, así mismo también fomenta el pensamiento crítico y brinda a los miembros la oportunidad de discutir el material que se está estudiando.
- **Actividades de pequeños grupos:** consiste en realizar actividades en pequeños grupos de participantes, lo que ayuda a los estudiantes a superar los obstáculos que puedan tener al momento de aprender, además de promover la participación espontánea y activa (Calderón, 2022).

- **Asignación de Actividades:** Representa el ejercicio práctico de lo aprendido, es decir, el desarrollo de la teoría que el alumno ha aprendido y exponerlo en las clases presenciales, por esta razón, los docentes deben planificarlos según el número de equipos. También fortalece tus conocimientos y aumenta tu motivación para lograr tus objetivos, asimismo ayuda a desarrollar materias, hábitos de estudio, despertar el interés por la investigación y que los estudiantes aprendan a utilizar recursos como bibliotecas, Internet y plataformas educativas para ayudarse mutuamente en sus actividades (Aparicio & Ari, 2020).
- **Intercambio de Conocimientos:** señalan Guasmayan y Vargas (2019) el aprendizaje requiere una interacción efectiva entre los actores, especialmente profesor-alumno y alumno-alumno, asimismo de esta manera, se crean vínculos que conducen al refuerzo, generando así un intercambio de conocimientos que posibilita la optimización de los procesos de enseñanza y aprendizaje cada actividad y construcciones realizadas en los hogares y reforzadas en el aula.

En este sentido, se puede afirmar que las metodologías tradicionales se relegan a un segundo plano, por cuanto el docente ya no transmite conocimiento, por el contrario, habilita espacios para la discusión y la reflexión, donde se gestiona la retroalimentación entre pares para delegar las interrogantes o dudas del alumno. Al respecto, Arias (2021) explica que, se fundamenta en pilares, los que forman una espiral, donde se aborda la enseñanza y aprendizaje de manera holística los cuales se describen a continuación.

- Entornos Flexibles: A medida que los maestros reorganizan sus aulas para promover el constructivismo y el aprendizaje cooperativo y basado en problemas, se requiere que los estudiantes completen proyectos y actividades que ya han completado en casa. Por ello, se considera flexible, aprenden a su propio ritmo, incorporando la retroalimentación y la autoevaluación como parte de su formación académica adaptada a su potencial y necesidades de aprendizaje.

- Cultura de aprendizaje: los estudiantes pasan de lo pasivo a lo activo en el aula para que el aprendizaje esté centrado en el estudiante. De allí que, los docentes les entregan las herramientas para crear conocimiento, de manera que la perspectiva de la educación cambia, los docentes se convierten en promotores y promotores del conocimiento, y los estudiantes se convierten en creadores de conocimiento, creando así una sinergia que ayuda a promover la colaboración y la retroalimentación entre pares e instructores.

- Contenido intencional: los facilitadores evalúan su práctica con la finalidad de aprovechar sus fortalezas y mejorar sus debilidades. Lo cual comprende el contenido que enseñarán y sus habilidades entre las que se encuentra la tecnología, los recursos de aprendizaje y los materiales que pondrán a disposición de sus estudiantes, deben asegurarse de que les permitan explorar este contenido en el aula sin él. Es así que, al momento de desarrollar el curso, deben realizar investigaciones en el aula y analizarán y generarán conocimiento. Es por ello, que, al reunirse en el aula para compartir conocimientos, este contenido intencional se emplea para optimizar el tiempo, motivar y fomentar la participación activa.

- Educador profesional: el docente en todo momento necesita dar retroalimentación porque tiene que monitorear continuamente a cada alumno individualmente, por lo que tiene que compartir experiencias con otros docentes y analizar los materiales multimedia que utilizan y su uso. Cambiar o incluso optimizar. Este pilar afianza la importancia de los educadores en el desarrollo de esta metodología, porque monitorean constantemente el progreso de su grupo de alumnos.

De esta manera, el Aula Invertida y sus pilares son adecuados para alentar a los estudiantes a aprender de manera profunda y significativa, pero requiere que desarrollen habilidades específicas de autoaprendizaje para poder procesar el material fuera del aula (Mejía & Reyna, 2022). Siendo este aspecto, el que se centra en el último pilar, es decir, el denominado Educador profesional, donde los docentes deben seleccionar y preparar con mucha atención los contenidos y materiales y adaptarlos a esas acciones dinámicas.

### **La evaluación en el Aula Invertida**

La evaluación educativa es considerada como un factor determinante en todo el proceso de aprendizaje. Por lo que, evaluar con una metodología como es el Aula Invertida, implica necesariamente, evaluar de otro modo, personalizando la evaluación al igual que todo el modelo pedagógico. Al respecto, Bergmann (2016), sigue una estrategia clara de evaluación basada en visionar los videos antes de ser visualizado por parte de los alumnos; y evaluarlo de forma tal que el mismo incluya; además de la información y los conceptos que se pretenden que adquieran el alumno.

Es allí donde se considera la evaluación formativa, que según Cerda (2017) se ubica dentro de la interdisciplinariedad, por cuanto articula las disciplinas de las diferentes áreas del conocimiento, como es la ciencias la cual integra la naturaleza del estudiantes, de la sociedad, la tecnología, etc. Con diferentes estrategias evaluativas; para desarrollar las bases pedagógicas desde la teoría hacia la práctica, que permita valorar las competencias y desempeño de los estudiantes, aunado a otras formas de evaluación como la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, como indicadores de aprendizaje.

También está inmersa la evaluación inicial en el aula invertida, al cual se realiza al inicio de cada unidad didáctica, con la finalidad de tener una idea del grado de conocimiento que los alumnos tienen sobre esta materia o tema en particular (Arribas, 2017). Este tipo de evaluación se puede desarrollar con la utilización herramientas y aplicaciones de formularios como las que tiene Google (Google Forms), u otras herramientas innovadoras como son ejercicios desde las plataformas educativas. Además de debates en líneas y e-foros entre otras. Esto motiva a los estudiantes a interactuar y aportar los conocimientos adquirido durante su aprendizaje desde luego sea significativo.

## 1.2. Proceso de aprendizaje

El proceso de aprendizaje según los autores Torres y Díaz (2021) está referido al proceso de adquirir conocimientos, habilidades y competencias de manera óptima y duradera. El cual implica que el estudiante haya alcanzado un nivel de comprensión profunda y pueda aplicar lo que ha aprendido en situaciones nuevas y variadas, tanto en el contexto educativo, en lo personal como social, donde genere aún más conocimientos en situaciones que educativas que el docente les plantee reales o ficticias.

Asimismo, los estudiantes son los que construyen las habilidades para construir aprendizajes aportan sus experiencias y reflexionan, comparten sus opiniones con los iguales y el docente (Tomala & Jara, 2020). El aprendizaje desde la perspectiva de Contreras (2019) se refiere al proceso de adquisición de nuevos conocimientos, habilidades y actitudes que conduce a un cambio positivo y duradero en el comportamiento y la forma de pensar y de aprender de los estudiantes. Para que el aprendizaje sea efectivo, es necesario que se produzca un compromiso activo por parte del estudiante en el proceso de aprendizaje, así como la utilización de estrategias y técnicas de enseñanza adecuadas y adaptadas a las características y necesidades de los estudiantes.

Este proceso implica también la retroalimentación oportuna y constructiva por parte del docente, que permita a los estudiantes corregir errores y mejorar su desempeño. Además, el aprendizaje debe ser significativo, es decir, estar relacionado con las experiencias, conocimientos y necesidades de los estudiantes (Berroterán, 2020). Donde, la creación de un ambiente de aprendizaje positivo que fomente la participación activa de los estudiantes y el trabajo en equipo.

En este sentido, el aprendizaje se relaciona con la capacidad del estudiante para aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales y para resolver problemas de manera autónoma. Por lo que debe ser potenciado mediante el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que permiten

acceder a una gran cantidad de información y recursos educativos (Tenelema, 2023).

El proceso de aprendizaje, según Bruner (2015), genera un cambio de conducta, y dicha conducta está referida a la adquisición y modificación de conocimientos, habilidades, creencias y actitudes, el cual se desarrolla en un contexto educativo, social y cultural, que por medio de él; la persona asimila e interioriza nuevas informaciones, permitiéndole construir nuevos conocimientos, para luego aplicarlos en situaciones diferentes a los contextos donde se aprendieron.

En concordancia con lo anterior, el proceso de aprendizaje modifica y transforma la cognición, que al ocurrir de manera efectiva y significativa permiten adquirir nuevos conocimientos de mayor complejidad. Entonces, este proceso es un intercambio con el medio educativo, social, cultural, familiar y de experiencias, donde las estructuras cognitivas representan mecanismos reguladores de la influencia de cada medio.

Otra definición importante la aporta Feldman citado por González (2018) quien señala que: “El aprendizaje es un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia” (p. 8), es decir, es un cambio en la capacidad conductual que puede ser perdurable en el tiempo y sujeto a modificaciones por la acción de las experiencias y del medio que rodea al individuo.

En este sentido, el aprendizaje es un proceso donde intervienen dos factores; los personales y ambientales o sociales, por tanto, se incluye el contexto inmediato del aula, el institucional, y el socio-histórico referido al lugar donde se produce el aprendizaje, por ello se concibe como un todo integrado en el que se pone de relieve el papel protagónico del educando, es decir, es el estudiante quien construye sus propios conocimientos, con la orientación y guía del docente.

La interacción social como uno de los medios que interviene en el aprendizaje, implica la confrontación con los puntos de vista, de quien aprende y de quien

enseña, y se le agrega las opiniones de los pares, así como con la comprensión de los esquemas o estructuraciones que les sirven de sustento. En el aprendizaje está implícita la comunicación intencional, la cual permite al docente aplicar estrategias y actividades que genere expectativas y motivación entre los estudiantes, siendo el docente la guía para que sus educandos alcancen los objetivos propuestos (Sánchez, 2020).

De igual manera, Gimeno (2017) explica que el aprendizaje es un proceso que debe hacer el propio estudiante, para sí mismo y por sí mismo, donde el docente es el facilitador, orientador que lo motiva para que pueda lograr sus metas de manera eficiente y eficaz, donde se requiere de crear expectativas que impulse dicho proceso. De ahí que, el contexto de aprendizaje, involucra una serie de elementos los cuales se integran los unos con los otros para darle paso a la construcción de conocimientos desde la propia experiencia de los estudiantes, entre esos elementos se encuentran (a) institucional (b) académico, (c) cultural, (d) socialización.

### **1.2.1 Tipos de aprendizajes**

El proceso de aprendizaje puede ser medido mediante diversas técnicas y herramientas de evaluación que permiten al docente evaluar el progreso de los estudiantes y adaptar su enseñanza en consecuencia. Entre los diferentes tipos de aprendizajes efectivos se encuentran los que se describen a continuación.

#### **Aprendizaje colaborativo**

El aprendizaje colaborativo lo describe Orozco (2020), como aquel consiste en hacer que los estudiantes se ayuden mutuamente, esto motiva a las interrelaciones y a mejorar el rendimiento académico, porque se fomentan competencias sanas, asimismo se procura establecer de una forma directa el sentimiento de empatía, la motivación intrínseca y extrínseca, la autoimagen e interés por alcanzar nuevos objetivos, logrando así que los aprendices comprendan que aprender colaborativamente, se les facilita empoderarse de los conocimientos.

Un argumento interesante lo exponen Herrada y Baños (2018), ellos afirman que el aprendizaje colaborativo “propicia el desarrollo de la inteligencia espacial y el pensamiento crítico porque el trabajar en equipos, los estudiantes pueden representar y expresar ideas que conciben partiendo de la percepción de detalles visuales comparándolos con los de sus pares” (p. 103). Además, esto porque permite a los alumnos aprender lo que realmente es significativos para ellos, aunado a la posibilidad de consultar, aprender y ayudar a sus compañeros de forma colaborativo, hace que esa aprehensión sea más eficiente.

### **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)**

De acuerdo con García y Basilotta (2017), “el ABP el docente tiene como responsabilidad el acompañar, ser orientador y guía de los conocimientos, contrastará la información adquirida y verificará con otras fuentes, extrayendo así conclusiones finales que se convertirán en el conocimiento adquirido y compartido”(p. 120). Su finalidad es lograr que el estudiante aprenda a esquematizar los conocimientos, para luego aplicar en los diferentes contextos, educativos, sociales, familiar y personal. Por tanto, procura que los aprendizajes se generen en un ambiente de colaboración.

En la aplicación del ABP, explica Luy (2019) el docente asume el rol de guiar y orientar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, fomentado el desarrollo de sus habilidades, capacidades y autonomía, para que cada vez dependa menos del educador u otro adulto para alcanzar sus objetivos, lo que conduce hacia un trabajo colaborador entre pares para que, entre ellos puedan resolver las incógnitas. Los alumnos interactúan entre sí, permitiendo que aprendan de manera colaborativa, porque comparten sus opiniones y respetan los puntos de vista de los demás, llevándolos a soluciones válidas.

En sentido, el ABP implica la identificación de un problema o desafío real, la planificación y ejecución de un proyecto para resolverlo, la investigación y recopilación de información, el trabajo en equipo y la presentación de los resultados. Este proceso permite a los estudiantes aplicar los conocimientos y

habilidades adquiridos en el aula en situaciones prácticas y reales, lo que puede aumentar su motivación y compromiso con el aprendizaje.

Además, señalan Hernández y Moreno (2021) el ABP fomenta habilidades como la resolución de problemas, el trabajo en equipo, la comunicación efectiva, la creatividad y la toma de decisiones, que son importantes en la vida cotidiana y en el proceso de aprendizaje. Se puede afirmar que, el ABP es un enfoque pedagógico efectivo para fomentar el aprendizaje activo y significativo, y para preparar a los estudiantes para enfrentar desafíos del mundo real.

### **Aprendizaje autónomo**

El aprendizaje autónomo es el proceso de aprendizaje en el que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades de manera autónoma, utilizando recursos y herramientas educativas disponibles en línea o en otros medios. Por tanto, es parte de la autogestión del conocimiento del estudiante para aprender por sí mismo, por lo que, se apropia de estrategias cognitivas y meta-cognitivas que favorecen el dominio de las habilidades de pensamiento de orden superior.

Según investigaciones, como la de Cabanillas (2022) sobre el aprendizaje autónomo, implica que el estudiante es responsable de su propia construcción de conocimiento, utilizando diversos procesos y estrategias, tanto propias como aquellas que les proporciona el docente, para aprender de manera estratégica y flexible en función de sus objetivos de aprendizaje. Otros autores como Chica (2018) señalan que permite al estudiante regular su propio aprendizaje y toma conciencia de sus procesos cognitivos y socio-afectivos. En este sentido, se puede afirmar que el aprendizaje autónomo es un proceso complejo en el que el estudiante tiene el control de su propio comportamiento para aprender a aprender.

### **Aprendizaje significativo**

El aprendizaje significativo de Ausubel para Tapia (2020), es aquel que se describe cómo debe ser la actividad intelectual en un escenario educativo y gestionar

aprendizajes que sean útiles para su uso en una variedad de escenarios, no solo aquellos similares a los que se producen en el aula, asimismo “cuando el estudiante consigue que la información es efectiva para él, la misma se fija en la estructura cognitiva de manera permanente y es allí cuando se produce el aprendizaje significativo” (p. 12).

Es decir, el aprendizaje significativo es un proceso de adquisición de conocimientos que se da cuando se relacionan los nuevos conceptos con los conocimientos previos y relevantes que ya posee una persona. Este tipo de aprendizaje se da cuando el estudiante es capaz de comprender e integrar los nuevos conceptos de manera profunda y duradera, en lugar de simplemente memorizarlos de forma superficial. En este sentido, el aprendizaje significativo implica la construcción activa del conocimiento por parte del estudiante, lo que se logra a través de la reflexión, la comparación, la generalización y la aplicación de los nuevos conceptos en situaciones concretas.

### **1.3. Área de física**

La física es una ciencia que estudia metódicamente los fenómenos naturales, basándose en las leyes que rigen la misma. Maneja el lenguaje de la matemática combinado con estudios experimentales a partir de la teoría, para así obtener las leyes correctas. Física se deriva del vocablo griego *physos* que quiere decir naturaleza. Esta disciplina estudia en parte la condición humana, desde el punto de vista de la naturaleza, también permite la comprobación de hipótesis para dar respuesta a las interrogantes generadas en el estudio (Hernández J. , 2019).

#### **Características del área de física**

Según Hernández (2019) el avance de la tecnología ha permitido la evolución de diversas teorías que son de gran importancia en el campo de la física lo que permite crear un panorama amplio del universo. Dentro de las principales características de la física se mencionan las siguientes:

- Uso del método científico: se refiere a las teorías y su importancia en el campo de la ciencia, su visión principal es la observación y experimentación de la materia a través de ensayo y error
- Evoluciona constantemente: gracias a los nuevos descubrimientos y hallazgos científicos que se realizan modificaciones con el tiempo.
- Utilidad: permite la optimización de procesos y actividades.

### **Movimientos rectilíneos**

La física es una ciencia, que ayuda a entender y explicar los diferentes fenómenos que suceden en la naturaleza y el universo mediante leyes fundamentales, fomentando en los estudiantes la habilidad del razonamiento lógico y crítico. Con la utilización de algoritmos se logra establecer los conocimientos previos que permiten la resolución de los problemas haciendo uso de los cálculos matemáticos (Hernández J. , 2019).

### **Movimientos rectilíneos horizontales**

Los movimientos rectilíneos horizontales; los explica Bernat (2020), son los movimientos que se realizan en el plano de las X. Por tanto, son considerados como el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (m.r.u.a.). Además, al no moverse en el eje de las coordenadas de las Y su aceleración será = 0, por ende, el desplazamiento solamente se realiza hacia adelante y atrás.

### **Movimiento rectilíneo uniforme**

El movimiento rectilíneo uniforme (m.r.u.), es aquella donde el movimiento que posee una velocidad constante, cuya trayectoria es una línea recta. Es decir, describe el desplazamiento de un objeto desde una sola dirección, donde el objeto tiene una velocidad y tiempo constante, dentro de una determinada distancia (García, 2017). La fórmula del m.r.u., posee tres incógnitas: Velocidad constante (V), Distancia (d) y Tiempo (t) y se escribe de la siguiente manera:

$$V = \frac{d}{t}$$

Asimismo, el m.r.u., tiene como características las siguientes: posee una trayectoria rectilínea; es constante el vector velocidad; la distancia recorrida siempre coincide con el desplazamiento. De ahí que, y tomando en cuenta la fórmula anterior y su aspecto teórico, la ecuación del movimiento es:  $y = y_0 + v (t - t_0)$  (Ministerio de Educación, 2018).

### **Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado**

El Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA), se considera como la trayectoria que se caracteriza por ser rectilínea. Donde la aceleración sobre la partícula por ser constante se distingue por aplicarle la segunda Ley de Newton, al respecto Pino (2020) señala que el producto de la masa de un cuerpo por su aceleración es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza que actúa sobre ese cuerpo, y se expresa de la siguiente manera.

$F = m \cdot a$ ., de esta manera la  $F$  es fuerza;  $m$  = a masa y  $a$  = aceleración.

Se observa que, la velocidad va a variar linealmente respecto del tiempo. Por ende, como es un movimiento rectilíneo, y si se hace coincidir su dirección con el eje OX, la ecuación del movimiento es la siguiente.

$$x = x_0 + v_0 (t - t_0) + \frac{1}{2} a (t - t_0)^2$$

### **Movimientos rectilíneos verticales**

#### **Caída libre**

El movimiento vertical de un objeto cerca de la Tierra se llama movimiento lineal uniformemente acelerado, porque la gravedad cerca de la superficie de la Tierra lo atrae. Cuando un objeto cae, su velocidad inicial es la velocidad con la que se suelta

es decir  $v_0 = 0$ . Mientras el cuerpo cae, adquiere una velocidad distinta de cero. Por ende, se produce un cambio en la velocidad, porque hubo una aceleración, siendo esta el producto de la gravedad que su magnitud es de  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Por lo que, los cuerpos en caída libre experimentan un cambio de velocidad  $= 9,8 \text{ m/s}$  por cada segundo de tiempo (Pino, 2020). Por su parte, el Ministerio de Educación (2018), señala lo siguiente: si se deja caer un cuerpo desde una determinada altura  $y_0$  con velocidad inicial nula: la fórmula será:  $v_0 = 0$ ;  $a = -g = -9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ . Donde el módulo de la velocidad aumenta a medida que el cuerpo cae.

### **Lanzamiento vertical hacia arriba**

El lanzamiento vertical hacia arriba, se considera como aquel que se lanza un cuerpo con una velocidad inicial, por ende, la aceleración es negativa ( $g = -9,8 \text{ m/s}^2$ ), porque el cuerpo disminuye la velocidad a medida que asciende. Por otro lado, "h" representa la distancia que sube el cuerpo, por lo que alcanza una altura máxima ( $h_{\text{max}}$ ) Es allí cuando la velocidad final es cero ( $V_f = 0$ ). Además, el cuerpo regresará al punto de lanzamiento con la misma velocidad con que salió, mientras que, el tiempo que tarda en subir será igual al tiempo que tardaría en bajar. De esta manera, al lanzar un cuerpo hacia abajo desde una particular altura  $y_0$  con velocidad inicial  $v_0$ :

$$v_0 < 0;$$

$$a = -g = -9,8 \text{ ms}^{-2}$$

Por tanto, el módulo de la velocidad aumenta a medida que el cuerpo cae. (Ministerio de Educación, 2018).

### **Lanzamiento vertical hacia abajo**

Dentro de este tipo de lanzamiento, se observa que el objeto se deja caer desde el reposo, por lo que se aprecia que:  $V_i = 0$ . Por lo que, la aceleración es positiva:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , por cuanto, el objeto aumentó su velocidad en el descenso. Por otro lado, h es la distancia con la que baja el objeto, cuando llega al suelo con cierta

velocidad final será:  $V_f$  y transcurre un tiempo determinado ( $t$ ). Donde, las cantidades que intervienen en este tipo de movimientos son: altura ( $h$ ), velocidad inicial ( $V_i$ ), velocidad final, ( $V_f$ ) aceleración de la gravedad ( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ) y tiempo ( $t$ ). (Ministerio de Educación, 2018).

## **CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **2.1. Tipo de investigación y enfoque**

El presente trabajo es un modelo cuasi experimental, existe una intervención por parte del autor en el desarrollo de las variables a través de la aplicación de un modelo pedagógico de enseñanza para su comparación con la enseñanza tradicional. De esta aplicación se espera obtener un resultado de influencia positiva o negativa en el aprendizaje de los estudiantes del segundo año de bachillerato técnico y en sus resultados de la evaluación pretest como postest, y comprobar la hipótesis planteada si al implementar este modelo pedagógico influye una relevancia en el aprendizaje de la asignatura de física en el capítulo de movimientos rectilíneo uniformemente variado.

La investigación es cuantitativa debido a que los datos recopilados a lo largo de la misma son recabados a través de preguntas cerradas y los datos obtenidos son numéricos. Posteriormente dicha información será analizada a través de herramientas estadísticas de comparación de datos, en nuestra investigación se empleará el software SPSS para el análisis de datos estadístico y comprobación de hipótesis. En este sentido, la aplicación de la metodología de aula invertida en el desarrollo del aprendizaje de la asignatura de física para los estudiantes del segundo bachillerato en la temática de movimientos rectilíneos con aceleración, logra determinar si esta metodología influye para mejorar el aprendizaje en la mencionada asignatura.

En el primer capítulo se utilizó la investigación bibliográfica y documental para obtener información relevante sobre la temática estudiada a partir de la cual se pudo diseñar el método y la estrategia para obtener los resultados necesarios del presente estudio.

En la primera fase de la investigación se dividió a la muestra en dos grupos: control y experimental. A ambos grupos se les aplicó un instrumento de evaluación

diseñado por el autor y verificado y aprobado por pares; posteriormente se procedió a aplicar las herramientas de enseñanza de aula invertida con el grupo experimental mientras que se mantuvo al grupo control con el método de enseñanza tradicional. Al finalizar la intervención se aplicó una nueva evaluación de la temática con ambos grupos con el fin de comparar los resultados pretest vs. posttest de cada grupo y a su vez grupo control pretest vs. Grupo experimental pretest y grupo control posttest vs. Grupo experimental posttest.

## **2.2. Población y muestra**

La población que se utilizó para trabajar la metodología de aula invertida, corresponde a 94 estudiantes de segundo bachillerato técnico jornada matutina especialidades en Contabilidad, Gestión administrativa, Servicios hoteleros y Ventas e información turística de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz” en la parroquia Ignacio Flores, ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi.

Por la pandemia del covid-19, los estudiantes recibieron las clases en dos grupos por medio de la plataforma virtual Microsoft Teams, los horarios fueron establecidos por las autoridades institucionales del plantel. El grupo número uno se conformó por los cursos de Contabilidad y Gestión administrativa y recibían la hora pedagógica los lunes de 07:00 - 08:00 am y el grupo dos se conformó por los cursos Ventas e información turística y Servicios hoteleros, la hora pedagógica los días lunes de 10:00 -11:00 am horarios que tenían antes de la intervención de la metodología investigativa como se observa en la tabla número 1.

**Tabla 1.** Horario de clases

Hora	Lunes	Horario de Clases (Virtualidad)			
		Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
7:00-8:00	Contabilidad / gestión Administrativa				
8:00-9:00					
9:00-10:00					
10:00- 1:00	Servicios hoteleros / Ventas información turística.				

**Fuente:** elaboración propia

El grupo uno está conformado por 47 estudiantes de los cuales 20 pertenecían al curso de contabilidad y 27 al curso de Gestión administrativa y mientras en el segundo grupo está conformado por 47 de los cuales 28 pertenecían a servicios hoteleros y 19 a ventas e información turística dando un total de 94 estudiantes que conformo la población. El método de muestreo fue por conveniencia y no probabilístico, y con edades que abordaban entre los 15 y 17 años.

### 2.3. Tipo de recolección de información

Para esta etapa se utilizó un cuestionario original elaborado por el autor 20 preguntas, las 5 primeras preguntas de datos personales y las 15 preguntas siguientes del tema a evaluar todas de opción múltiple, se ejecutó través de Google Forms con el tema de Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado de la Unidad N°1 del libro del ministerio de educación de la asignatura de Física del segundo de bachillerato, acuerdo con el currículum educativo nacional del Ministerio de Educación. La validación de este se llevó a cabo por docentes pares.

Asimismo, el cuestionario se empleó para diagnosticar las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje en el área de Física. Cada una de las preguntas del cuestionario tiene un valor de 1 punto, dando un total de 15 puntos mismos que se transforman a través de la regla de 3 en puntuación sobre 10 de acuerdo con la escala nacional de calificación establecida en la Ley Orgánica de Educación Intercultural y su respectivo Reglamento, esta escala se puede ver en la tabla 2.

**Tabla 2.** Escala de calificación Ministerio de Educación del Ecuador

<b>Escala cualitativa</b>	<b>Escala cuantitativa</b>
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 – 10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 – 8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 – 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos	< 4

**Fuente:** Ley Orgánica de Educación Intercultural (2011)

## 2.4. Validación del instrumento

Para validar el instrumento de evaluación se utilizó un cuestionario de valoración basado en la escala Likert, mismo que fue aplicado a cuatro profesionales pares del área de matemáticas, el área de matemáticas está conformados por docentes en la asignatura de física y matemáticas, con el fin de verificar la comprensibilidad y factibilidad del instrumento de evaluación.

Los profesionales pares fueron designados por la directora del área de matemáticas, los cuales revisaron y validaron el instrumento de evaluación, los profesionales designados son docentes en las asignaturas de física y matemáticas con una amplia trayectoria laboral dando clases en las asignaturas de ciencias exactas, ganadores de los concursos quiero ser maestro en las asignaturas ya mencionadas. Se contó con la aprobación de la directora del área de matemáticas y el aval del vicerrectorado para la ejecución del cuestionario.

Cuestionario o instrumento de validación está estructurado de dos partes las primeras 10 preguntas corresponde a conocimientos teóricos y las 5 preguntas restantes corresponde a desarrollo de ejercicios como se muestra en el (anexo número 1). Los indicadores de evaluación del cuestionario por parte de los docentes revisores fueron: Suficiencia, Claridad, Coherencia y Relevancia y los niveles de medición fueron totalmente de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo como se muestra en la tabla 3. Así mismo en el anexo 9 se presenta el análisis estadístico de esta validez.

**Tabla 3.** Indicadores de validez de instrumento

Indicadores	Criterio de Evaluación	1 Totalmente en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	4 De acuerdo	5 Totalmente de acuerdo
Suficiencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					4
Claridad	Los ítems, se comprenden fácilmente, es decir, sus sintáctica y su semántica son adecuadas.					4
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					4
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					4

**Fuente:** elaboración propia

En la Tabla 4 se observa que los 4 profesionales pares consultados, calificaron el instrumento en el criterio Likert de “totalmente de acuerdo”, que aprueba la validez del instrumento a aplicarse en la población seleccionada de la institución educativa.

**Tabla 4.** Resultados de validación de instrumento

Expertos	1 Totalmente en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	4 De acuerdo	5 Totalmente de acuerdo
1					4
2					4
3					4
4					4

Fuente: elaboración propia

### Procesamiento de información

Para determinar los grupos, de control como el experimental se aplicó la técnica de cuestionario pretest a los dos grupos, el grupo que obtuvo la menor media se determinó como el grupo de experimental y el grupo que sacó la mayor media se denominó grupo de control, lo que nos permite conocer el nivel de conocimientos abordados en la asignatura y esto determino a qué grupo intervenir para la aplicación de la metodología educativa del aula invertida.

Para la caracterización y análisis de los resultados se utiliza la técnica de comparación de medias a través de la prueba T-Student para las brechas aparentes en el grupo (pretest vs postest) y la prueba T-Student para las brechas independientes en el grupo experimental vs. Grupo de control.

### Caracterización de la institución

La Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz es una institución educativa ubicada en la provincia de Cotopaxi, en la ciudad de Latacunga parroquia Ignacio Flores en la región de la sierra central ecuatoriana. Esta institución cuenta con niveles educativos desde inicial, preparatoria, educación básica elemental, básica media, básica superior, bachillerato general unificado y bachilleratos técnicos en, Ventas e Información Turística, Servicios Hoteleros, Contabilidad y Gestión administrativa, en el (anexo 2) se muestra la institución educativa.

Los datos que se obtuvieron fueron facilitados por la secretaria de la institución mediante el sistema de gestión escolar del ministerio de educación, y presenta la siguiente información para el periodo académico 2020-2021 año lectivo en donde se aplicó el trabajo investigativo. La unidad educativa cuenta con un total de 2190 estudiantes en la oferta ordinaria en los diferentes niveles académicos, de los cuales 1219 estudiantes pertenecen a la jornada matutina y 971 pertenecen a la jornada vespertina. Para la labor de enseñanza en las aulas de clases la institución cuenta con 98 docentes para las diferentes asignaturas entre nombramientos definitivos, nombramientos provisionales y contratos.

Para la administración de la unidad educativa Luis Fernando Ruiz está conformado por 5 profesionales entre una Rectora (e), dos Vicerrectores para las jornadas Matutina y Vespertina, un Inspector general y un Subinspector general. También cuenta con tres psicólogos educativos para el Departamento de Consejería Estudiantil (D.E.C.E) el cual tiene como labor de acompañamiento emocional de los estudiantes. A continuación, se presentan en la siguiente tabla con datos básicos de la institución:

**Tabla 5.** Caracterización de la institución

Nombre de la institución: Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz

Código AMIE: 05H00855

Dirección de ubicación: Av. Dr. Trajano Naranjo y calle Once de Noviembre s/n parque nautico

Tipo de educación: Educación Regular

Provincia: Cotopaxi

Código de la provincia de Cotopaxi según el INEC: 05

Cantón: Latacunga

Código del Cantón LATACUNGA según el INEC: 0501

Parroquia: Ignacio Flores (Parque Flores)

Código de la parroquia Ignacio Flores (Parque Flores) según el INEC: 050102

Nivel educativo que ofrece: Inicial, Educación Básica y Bachillerato

Sostenimiento y recursos: Fiscal

Zona: Urbana

Régimen escolar: Sierra

Educación: Hispana

Modalidad: Presencial

Jornada: Matutina y Vespertina

**Fuente:** Ministerio de educación, 2018

## **Propuesta de investigación**

### **Aplicación del aula invertida como metodología de enseñanza de la asignatura de física**

#### **Justificación**

Existe evidencias bien documentadas del valor de los estudios realizados sobre la metodología del aula invertidas, incluidas las actividades preparatorias realizadas antes de las sesiones presenciales, el aprendizaje de orden superior durante el horario de clase, el aprendizaje activo y la instrucción entre pares (Freeman, Eddy, McDonouhg, & Wenderth, 2014).

La investigación educativa contemporánea ha encontrado consistentemente que, si los estudiantes tienen la facilidad de obtener la información previa de los conceptos claves antes de la hora de clase, la sesión cara a cara puede usarse de manera más efectiva para el aprendizaje activo donde los conceptos se analizan y aplican.

El valor de un aula invertida está en la reutilización del tiempo de clase y utilizar para un refuerzo académico donde los estudiantes puedan aclarar y consolidar el contenido, probar sus habilidades para aplicar el conocimiento e interactuar mientras completan las actividades. Durante estas sesiones, los profesores actúan como guías; alentar y apoyar a los estudiantes en sus estudios, investigaciones y proyectos en donde se desarrolla esfuerzo.

## **Desarrollo**

### **Etapa de diagnóstico**

Al grupo de estudiantes que se aplicó actividades que se desarrollaron a través del aula invertida, pertenecen al segundo Bachillerato técnico en contabilidad y organización y gestión de las secretarías, jornada matutina. El cual está comprendido entre adolescentes de 16 a 17 años, los estudiantes presentan problemas en la lectura comprensiva de los ejercicios de Física y desarrollo de los mismos, específicamente en el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado. Asimismo, se consideraron dos grupos, el control y el experimental, donde el segundo grupo evidenció una media más baja, por ello se tomó la decisión de intervenirlo con la metodología de aulas invertidas.

### **Cronograma de intervención del grupo experimental**

La emergencia sanitaria del covid-19 que atravesó el mundo causó que los estudiantes recibieran clases por medio de la virtualidad, lo que facilitó utilizar las herramientas digitales para aplicar la presente investigación de la metodología del aula invertida, cabe mencionar que la mayoría de los estudiantes contaban con

internet fijo y esto ayudo en la ejecución de la metodología educativa, que se trabajó mediante tres fases antes de clases, durante las clases y después de clases.

La propuesta investigativa se aplicó en cuatro etapas, la primera etapa fue el diagnóstico los datos se obtuvieron mediante la ejecución de pretest a los dos grupos de control y experimentación, ejecutado el lunes 25 de octubre del 2021. La segunda etapa fue la intervención de la metodología educativa, que se aplicó en cinco semanas del 1 de noviembre al 3 de diciembre del 2021, la tercera etapa fue ejecución del postest aplicada del 6 de diciembre del 2021 y la última etapa fue la evaluación de satisfacción lo cual permitió evaluar el grado de aceptación de esta metodología lo cual detallo en la siguiente tabla.

**Tabla 6.**Tabla de cronograma de intervención

MES	Cronograma de Intervención							
	OCTUBRE	NOVIEMBRE					DICIEMBRE	
SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8
Recepción de la evaluación pretest del (25 al 29) Octubre	x							
Movimiento rectilíneo uniformemente Variado del (1 al 5) Noviembre		x						
Graficas de MRUV del (8 al 12) Noviembre			x					
Caída libre del (15 al 19) Noviembre				x				
Tiro Vertical del (22 al 26 de noviembre)					x			
Movimiento Parabólico 29 de noviembre al 3 diciembre						x		
Recepción de la evaluación postest 6 noviembre al 10 de diciembre							x	
Evaluación de satisfacción								x

**Fuente:** elaboración propia

## **Recursos**

En la pandemia del covid-19 que afectó a todo el mundo y con ello al sistema educativo se han realizado las clases en online utilizando plataformas virtuales, obligando que los docentes busquen herramientas digitales apropiadas para los encuentros sincrónicos en las diferentes asignaturas, Para aplicar la metodología educativa del aula invertida se utilizaron las siguientes herramientas digitales que permiten generar recursos didácticos, entre ellos: Sitio Web (Google Site), EduPuzzle, LearningApp.org, Genially, Plataforma Microsoft Teams, WhatsApp, Google Drive, Google formulario, y como recursos físicos se utilizó Computador, Tableta gráfica y Celular.

## **Aplicación de la propuesta**

Para la aplicación y el desarrollo de la propuesta investigativa, se procedió con la autorización correspondiente de las autoridades de la institución, como se muestra en el (anexo número 3), y se socializó la propuesta de intervención a la directora del área de matemáticas, para cumplir con todos los requerimientos que requiere la institución educativa.

Con la aprobación de vicerrectorado se procedió a socializar la planificación microcurricular a todos los docentes que integran el área de matemáticas dando a conocer el método educativo, la duración de la propuesta de investigación, los contenidos para las 5 semanas que tardaría la intervención de la metodología del aula invertida, lo cual se procedió con la respectiva aprobación de la propuesta de investigación. En el (anexo número 4) se muestra la planificación microcurricular.

Para la aplicación de la propuesta se realizó y desarrollaron páginas webs utilizando el *Google site* en donde se enlazó infografías realizadas en Genelly se incorporó enlaces de videos del tema a revisar por semanas editadas en EduPuzzle en donde se incorporó preguntas de reflexión y se lanzó gamificaciones de las páginas webs como LearningApp.org.

Para el desarrollo de la metodología del aula invertida se trabajó de la siguiente forma, para cada una de las clases virtuales en las 5 semanas que duro la investigación, Cada hora clase se utilizó un tiempo de 40 minutos.

En la primera etapa antes de clases, Se les compartió el enlace del sitio web realizado en (Google Sites) en los grupos de WhatsApp creados para la asignatura de Física. El sitio web contiene infografías, videos, documentos en pdf, así como actividades y recursos de gamificación para desarrollar en casa y de esta manera los estudiantes puedan revisar el tema correspondiente para cada semana de la intervención y obtener los conocimientos previos a la clase, a en el (anexo número 5) se muestra el enlace compartido en los diferentes grupos de WhatsApp.

En la segunda etapa durante la clase se realizó una retroalimentación del tema tratado por parte del docente de la asignatura de física, donde se respondieron a las preguntas e inquietudes de los estudiantes referente al tema tratado del sitio web una vez contestadas a todas las interrogantes de los estudiantes, con los conocimientos ya adquiridos se procedió a desarrollar los problemas de física en clases, para resolver los ejercicios se utilizó una tableta gráfica, lo que facilitó la comprensión del desarrollo de ejercicios. En el anexo número 7 muestra las clases online utilizando la plataforma Microsoft Teams al grupo experimental.

En la tercera etapa después de clases se envió el plan con actividades para la casa, entre las actividades para realizar en casa se envió, la elaboración de mapas conceptuales u organizadores gráficos, resolución de problemas, y preguntas teóricas referentes a los temas tratados en cada semana, los estudiantes realizaban las actividades y enviaban por medios de captura al WhatsApp personal del docente o al correo electrónico. En el anexo número 8 muestra las diferentes tareas realizadas por los estudiantes.

## CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1. Análisis de resultados pretest y postest

La población seleccionada se subdividió en dos grupos, Grupo control y Grupo experimental con el fin de aplicar la metodología de aula invertida, al grupo experimental para comprobar si la hipótesis planteada en el trabajo de investigación tiene relevancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo cual se analizan los resultados cuantitativos antes y después de la aplicación de la metodología de enseñanza utilizando el software IBM SPSS para el análisis estadístico.

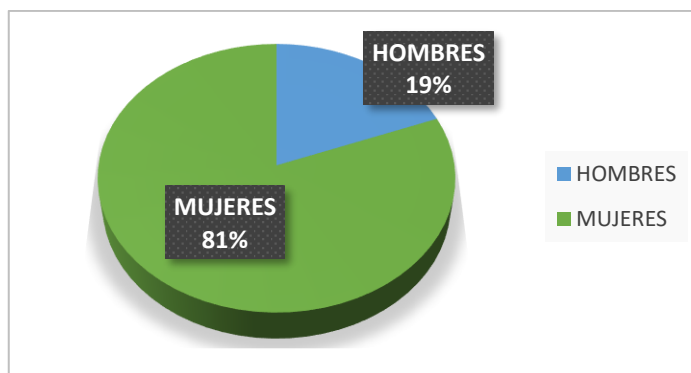
### 3.2. Análisis sociodemográficos

Para los datos sociodemográficos se elaboraron 5 preguntas y se encuentran en la primera parte del instrumento de evaluación, de los cuales se tomaron en cuenta las siguientes variables, como los datos personales del estudiante, nombres y apellidos completos, el curso, especialidad, la edad de los estudiantes, el género, el domicilio donde viven cuenta con internet fijo, por megas, o no cuenta con el servicio de internet y el nivel de instrucción educativa de los padres de familia como primaria, secundaria o superior. Todos estos datos ayudaron analizar si influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante.

**Tabla 7.** Distribución por género

		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	1. HOMBRES	16	17,0	17,0
	2. MUJERES	78	83,0	100,0
	Total	94	100,0	

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 1.** Distribución por género

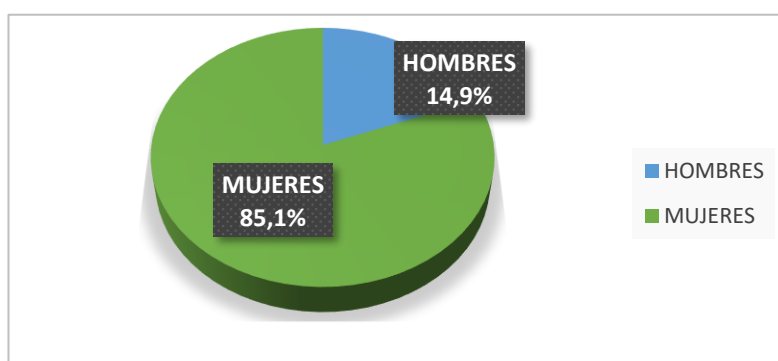
**Fuente:** elaboración propia

En la tabla 7 se describe la distribución de la muestra por género en su totalidad, contando con un 17% de participantes de género masculino y 83% de participantes de género femenino; de acuerdo con esta distribución se tomó en cuenta para la división de los grupos:

**Tabla 8.** Distribución grupo experimental

		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	HOMBRE	7	14,9	14,9
	MUJER	40	85,1	100,0
	Total	47	100,0	

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 2.** Distribución grupo experimental

**Fuente:** elaboración propia

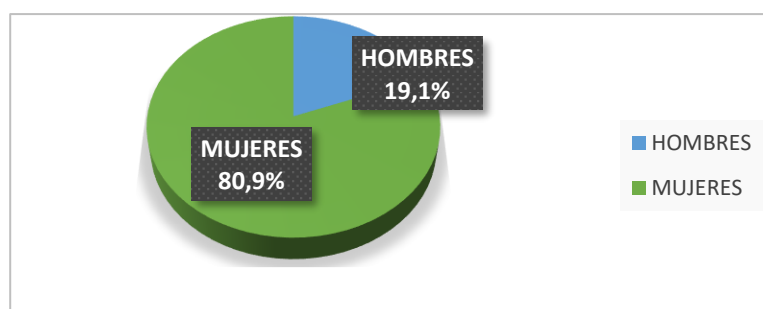
En la tabla 8 se observa la distribución del grupo experimental con un porcentaje de 14,9% de participantes hombres y un 85,1% de mujeres dentro de la muestra en la cual se llevará a cabo la intervención educativa. En la tabla 10, a continuación, se muestra la distribución del grupo control, de forma similar a lo realizado en el experimental.

**Tabla 9.** Distribución grupo control

		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	HOMBRE	9	19,1	19,1
	MUJER	38	80,9	100,0
	Total	47	100,0	

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 3.** Distribución grupo control



**Fuente:** elaboración propia

En las tablas 10 y 11 se determina la distribución por edad de la muestra total y de los grupos control y experimental con una media de 15,79 años en la muestra genérica; de 15,97 en el grupo experimental y 15,61 en el grupo control.

**Tabla 10.** Distribución por edad

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
EDAD	94	15,00	17,00	15,7979	,69684
N válido (según lista)	94				

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 11.** Distribución de grupos por edad

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>EDADEXP</b>	47	15,00	17,00	15,9787	,60754
<b>EDADCON</b>	47	15,00	19,00	15,6170	,73878
<b>N válido (según lista)</b>	47				

Fuente: elaboración propia

### 3.3. Análisis descriptivo del aprendizaje obtenido por los estudiantes

En la tabla 12 se describen los resultados obtenidos en las calificaciones de los estudiantes de ambos grupos durante la fase pretest, observándose a simple vista que no existe una gran brecha entre el conocimiento previo de ambos grupos sobre la temática.

**Tabla 12 .** Calificaciones pretest

<b>Grupo control</b>		<b>Grupo experimental</b>	
<b>No.</b>	<b>Puntaje</b>	<b>No.</b>	<b>Puntaje</b>
1	5,3	1	7,3
2	5,3	2	6,7
3	3,3	3	6,7
4	4,7	4	6,0
5	4,0	5	6,0
6	7,3	6	6,0
7	4,0	7	5,3
8	4,0	8	4,7
9	7,3	9	4,7
10	8,0	10	4,7
11	4,7	11	4,7
12	1,3	12	4,7
13	3,3	13	4,7
14	5,3	14	4,0
15	4,7	15	4,0
16	4,0	16	4,0
17	2,0	17	4,0
18	6,7	18	4,0
19	6,7	19	4,0
20	8,0	20	3,3
21	4,7	21	3,3
22	3,3	22	3,3
23	2,0	23	2,7
24	4,7	24	2,0

25	2,7	25	1,3
26	7,3	26	1,3
27	4,0	27	1,3
28	4,7	28	7,3
29	8,0	29	7,3
30	3,3	30	6,7
31	5,3	31	5,3
32	5,3	32	5,3
33	3,3	33	4,7
34	4,7	34	4,7
35	4,0	35	4,0
36	7,3	36	4,0
37	4,0	37	3,3
38	4,0	38	3,3
39	7,3	39	3,3
40	8,0	40	3,3
41	4,7	41	2,7
42	1,3	42	2,7
43	3,3	43	2,7
44	5,3	44	1,3
45	4,7	45	1,3
46	4,0	46	1,3
47	2,0	47	1,3

Fuente: elaboración propia

En la tabla 13 se determinan los estadísticos descriptivos de cada uno de los grupos en la fase pretest, obteniendo una media de 4,74 para el grupo control y 4,05 para el grupo experimental y una desviación típica equivalente a 1,82 grupo control y 1,74 grupo experimental, con un mínimo de 1,30 en ambos grupos y máximo de 8 en el grupo control y 7,30 en el grupo experimental.

**Tabla 13.** Estadísticos descriptivos pretest

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>CONTROL PRE</b>	47	1,30	8,00	4,7468	1,82123
<b>EXPPRE</b>	47	1,30	7,30	4,0532	1,74840
<b>N válido (según lista)</b>	47				

Fuente: elaboración propia

En la tabla 14 se muestran los datos obtenidos por los estudiantes durante la fase posttest, en la cual se puede observar cierta diferencia entre las calificaciones obtenidas por el grupo control versus al grupo que fue intervenido.

**Tabla 14.** Calificaciones posttest

<b>Grupo control</b>		<b>Grupo experimental</b>	
<b>No.</b>	<b>Puntaje</b>	<b>No.</b>	<b>Puntaje</b>
1	5,3	1	10,0
2	5,3	2	10,0
3	3,3	3	10,0
4	4,7	4	10,0
5	4,0	5	9,3
6	7,3	6	9,3
7	4,0	7	8,7
8	4,0	8	8,0
9	4,7	9	8,0
10	4,7	10	8,0
11	4,7	11	8,0
12	4,7	12	8,0
13	4,7	13	7,3
14	4,0	14	7,3
15	4,7	15	7,3
16	4,0	16	6,0
17	2,0	17	6,0
18	6,7	18	6,0
19	6,7	19	5,3
20	8,0	20	5,3
21	4,7	21	4,7
22	3,3	22	4,7
23	2,0	23	4,7
24	4,7	24	4,7
25	2,7	25	6,7
26	7,3	26	4,0
27	4,0	27	4,0
28	4,7	28	10,0
29	8,0	29	9,3
30	3,3	30	9,3
31	5,3	31	9,3

32	5,3	32	9,3
33	3,3	33	9,3
34	4,7	34	8,7
35	4,0	35	8,0
36	7,3	36	8,0
37	4,0	37	8,0
38	4,0	38	7,3
39	4,7	39	6,7
40	4,7	40	6,7
41	4,7	41	5,3
42	4,7	42	5,3
43	4,7	43	5,3
44	4,0	44	4,7
45	4,7	45	4,0
46	4,0	46	4,0
47	2,0	47	4,0

**Fuente:** elaboración propia

En la tabla 15 se determinan los estadísticos descriptivos de cada uno de los grupos en la fase posttest, obteniendo una media de 4,83 para el grupo control y 7,10 para el grupo experimental y una desviación típica equivalente a 1,68 grupo control y 2,00 grupo experimental, con un mínimo de 1,30 en el grupo control y 4 en el grupo experimental y máximo de 8 en el grupo control y 10 en el grupo experimental.

**Tabla 15.** Estadísticos descriptivos post test

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>CONTROLPOST</b>	47	1,30	8,00	4,8340	1,68630
<b>EXPOST</b>	47	4,00	10,00	7,1021	2,00461
<b>N válido (según lista)</b>	47				

**Fuente:** elaboración propia

### 3.4. Verificación de hipótesis

Para verificar la hipótesis planteada en el presente estudio, se llevó a cabo la prueba T-Student para muestras relacionadas con el fin de comparar los resultados pre y postest de cada grupo y la prueba T-Student para muestras independientes para comparar los resultados de ambos grupos tras la aplicación de la herramienta pedagógica en el grupo experimental. A través de esta prueba es posible conocer si existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambas muestras o entre ambos momentos.

#### Análisis comparativo del grupo control en el pretest y el post test

**Tabla 16.** Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	<b>CONTROL PRETEST y CONTROL POSTEST</b>	47	,919	,000

Fuente: elaboración propia

**Tabla 17.** Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas			
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia Inferior
Par 1	<b>CONTROL PRETEST – CONTROL POSTEST</b>	-,08723	,71706	,10459	-,29777

Fuente: elaboración propia

**Tabla 18.** Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas			Sig. (bilateral)
		95% Intervalo de confianza para la diferencia Superior	t	gl	
Par 1	<b>CONTROL PRETEST – CONTROL POSTEST</b>	,12330	-,834	46	,409

Fuente: elaboración propia

En las tablas 16, 17 y 18 se pueden observar los resultados de la prueba T-student para muestras relacionadas realizada con los datos obtenidos de la evaluación

pretest y posttest del grupo control. Se observa un nivel de significancia mayor a 0,05; lo que indica que los resultados obtenidos por los estudiantes en ambos momentos de evaluación presentan una similitud relativa.

**Tabla 19.** Correlaciones de muestras relacionadas

		<b>N</b>	<b>Correlación</b>	<b>Sig.</b>
<b>Par 1</b>	EXPERIMENTAL PRETEST y EXPERIMENTAL POSTEST	47	,900	,000

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 20.** Prueba de muestras relacionadas

		<b>Diferencias relacionadas</b>			
		<b>Media</b>	<b>Desviación típ.</b>	<b>Error típ. de la media</b>	<b>95% Intervalo de confianza para la diferencia Inferior</b>
<b>Par 1</b>	EXPERIMENTAL PRETEST y EXPERIMENTAL POSTEST	3,04894	,87548	,12770	-3,30599

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 21.** Prueba de muestras relacionadas

		<b>Diferencias relacionadas</b>		<b>t</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>
		<b>95% Intervalo de confianza para la diferencia Superior</b>				
<b>Par 1</b>	EXPERIMENTAL PRETEST y EXPERIMENTAL POSTEST	-2,79189		23,875	46	,000

**Fuente:** elaboración propia

En las tablas 19, 20 y 21 se puede observar el resultado de la comparación realizada entre los datos obtenidos por los estudiantes en la fase pretest y fase posttest en el grupo experimental. Se observa un valor de significancia inferior a 0,05, lo que indica que existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambos momentos.

## Análisis comparativo de pretest y postest entre el grupo control vs. el grupo experimental

**Tabla 22.** Prueba T para muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias	
		F	Sig.	T	GI
PRETEST	Se han asumido varianzas iguales	,011	,915	-1,884	92
	No se han asumido varianzas iguales			-1,884	91,847
POSTEST	Se han asumido varianzas iguales	4,558	,035	5,936	92
	No se han asumido varianzas iguales			5,936	89,380

Fuente: elaboración propia

**Tabla 23.** Prueba T para muestras independientes

		Prueba T para la igualdad de medias			
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia Inferior
PRETEST	Se han asumido varianzas iguales	,063	-,69362	,36826	-1,42501
	No se han asumido varianzas iguales	,063	-,69362	,36826	-1,42502
POSTEST	Se han asumido varianzas iguales	,000	2,26809	,38210	1,50920
	No se han asumido varianzas iguales	,000	2,26809	,38210	1,50890

Fuente: elaboración propia

**Tabla 24.** Prueba T para muestras independientes

		Prueba T para la igualdad de medias
		95% Intervalo de confianza para la diferencia Superior
PRETEST	Se han asumido varianzas iguales	,03777
	No se han asumido varianzas iguales	,03779
POSTEST	Se han asumido varianzas iguales	3,02697
	No se han asumido varianzas iguales	3,02727

Fuente: elaboración propia

En las tablas 22, 23 y 24 se detallan los resultados de la prueba T para muestras independientes a través de la cual se comparan los datos arrojados por las evaluaciones aplicadas a los estudiantes de ambos grupos en la fase pretest y post test. En la fase pretest se observa un valor de significancia superior a 0,05, lo que indica que existen valores similares en ambos grupos en la fase de diagnóstico; no así en la fase post test, en la cual se obtuvo un valor de significancia inferior a 0,05; lo que demuestra la existencia de una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos en esta fase.

## CONCLUSIONES

- La combinación del aula invertida con la enseñanza de la Física representa una oportunidad para transformar el aprendizaje de esta área fundamental. Al comprender los conceptos teóricos del aula invertida y sus principios pedagógicos, se pudo crear un ambiente de aprendizaje más activo, significativo y centrado en el estudiante.
- El aprendizaje de la Física, se evidenció que se ve obstaculizado por una interacción ineficaz entre el estudiante y el docente. Donde los estudiantes presentaron dificultades para comprender conceptos físicos básicos, lo que indica que la forma en que se transmiten los conocimientos no estaba siendo efectiva.
- La implementación de la metodología del aula invertida, acompañada de herramientas virtuales, en el grupo experimental ha demostrado ser un catalizador efectivo para mejorar el proceso de aprendizaje de la Física. Esta metodología, basada en el aprendizaje activo y el uso de tecnología, ha generado resultados positivos en diversos aspectos del aprendizaje de los estudiantes, específicamente en el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado. Además, los estudiantes del grupo experimental mostraron un mayor involucramiento y motivación en las clases, participando activamente en las actividades y mostrando un interés genuino por los temas abordados, por cuanto su rendimiento académico mejoró significativamente.
- Se analizaron los resultados de aprendizaje al grupo de control experimental empleando un postest, el cual determinó una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de control y el grupo experimental. Comprobando de esta manera la efectividad de la metodología de aula invertida en el aprendizaje de la Física utilizada en grupo experimental.

## RECOMENDACIONES

- Continuar utilizando la metodología del aula invertida en los diferentes niveles del bachillerato en la asignatura de física, para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, se comprobó la efectividad de esta metodología en el presente trabajo de tesis.
- Realizar una retroalimentación del tema tratado antes de empezar clases, se puede despejar alguna inquietud o duda que se generó durante las actividades en casa, esto ayuda al estudiante a mejorar la participación en clase con mayor fluidez y mejorar la comprensión para el desarrollo de ejercicios propuestos del tema tratado.
- Principalmente utilizar las herramientas virtuales en la enseñanza de asignaturas de difícil comprensión para los estudiantes como la física y matemáticas, mejora el proceso de enseñanza y aprendizaje de una forma más sencilla, dinámica y entretenida, esto ayuda al estudiante a mejorar su entorno educativo.
- Continuar con la aplicación de la metodología del aula invertida en los diferentes niveles del bachillerato en la asignatura de física, para fortalecer y mejorar el proceso de aprendizaje en vista que se comprobó la efectividad de esta metodología enseñanza en el presente trabajo de tesis.

## BIBLIOGRAFÍA

Ley Orgánica de Educación Intercultural. (31 de Marzo de 2011). *Registro Oficial* N° 417. Obtenido de [https://oig.cepal.org/sites/default/files/2011\\_leyeducacionintercultural\\_ecu.pdf](https://oig.cepal.org/sites/default/files/2011_leyeducacionintercultural_ecu.pdf)

Alegre, M., Demuth, P., & Navarro, V. (2019). El aprendizaje invertido en la formación en Medicina. Miradas estudiantiles sobre la estrategia didáctica de aula inversa. *Revista de Educación* (18), , 397-415 [https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r\\_educ/article/view/3771](https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/3771).

Álvarez, F., Álvarez, Y., & Macea, N. (2022). *Diseño de un OVA desde la metodología de aula invertida para fortalecer la producción de textos narrativos en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Técnica Agropecuario Claret del municipio de Montelíbano, Córdoba*. Colombia: Universidad de Cartagena.

Alvarracín, A., Guanopatín, J., & Benavides, P. (2022). Aula invertida y trabajo cooperativo para promover habilidades cognitivas superiores. *Actualidades Investigativas en Educación*, 22(2), 257-289. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-47032022000200257](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-47032022000200257).

Aparicio, C., & Ari, L. (2020). *Estilos de aprendizaje e inteligencias múltiples en estudiantes de secundaria*. Colombia: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Arias, J. (2021). El modelo Flipped Classroom en la educación virtual: una experiencia en matemáticas universitarias. *Revista Educare Volumen 25 No. 2 mayo-agosto* , 2015-236. <file:///C:/Users/pc/Downloads/eavila,+Art9.+215-236.pdf>.

- Arias, J., & Romero, C. (2022). *Propuesta para el uso del Aula Invertida en las clases de Matemática*. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana .
- Arribas, J. (2017). La evaluación de los aprendizajes. problemas y soluciones . *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, vol. 21, núm. 4, 381-404.
- Aycart, F. (2019). Aprendizaje invertido como un enfoque para la calidad formativa universitaria en Ecuador. *Conrado*, 15(68) , 14 - 21 [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000300014&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000300014&lng=es&tlng=es).
- Bergmann, J. (16 de julio de 2016). *Scaling Flipped Learning Part 3: Teacher Evaluation*. Obtenido de <http://www.jonbergmann.com/scaling-flipped-learning-part-3/>
- Bernat, R. (2020). *Movimiento rectilíneo*. Recuperado el 23 de mayo de 2022, de <https://www.universoformulas.com/fisica/cinematica/movimiento-rectilineo/>
- Berroterán, C. (2020). *La gerencia de aula como herramienta para el logro del aprendizaje efectivo y significativo de los estudiantes de la Unidad Educativa Estatal "Pedro Briceño Méndez", Municipio Libertador, estado Carabobo*. Valencia-Venezuela: Trabajo de grado no publicado. Universidad de Carabobo.
- Bruner, J. (2015). *Proceso mental en el aprendizaje*. España. Décima reimpresión: Narcea.
- Buil, M., Casanovas, M., Ruiz, N., & Filho, W. (2019). Flipped classroom as an active learning methodology in sustainable development curricula. *Sustainability (Switzerland)*, 11(17), <https://doi.org/10.3390/su11174577>.

- Cabanillas, A. (2022). *Programa de capacitación docente para promover el aprendizaje autónomo en estudiantes de quinto de secundaria de una institución educativa pública*. Lima- Perú: Trabajo de grado de maestría no publicado. Universidad San Ignacio de Loyola.
- Calderón, A. (2022). *Las actividades extracurriculares y su ayuda en el aprendizaje escolar*. Trabajo de grado de maestría no publicado. Universidad de Cuenca: Ecuador.
- Campos, F., Chato, J., Sánchez, D., García, Ó., Blanco, C., Durand, D., y otros. (2021). Implementación de un modelo de aula invertida para el autoaprendizaje de la ingeniería tisular en el grado de Farmacia. *FEM 24 (3): May-Jun*, 121-124 <https://dx.doi.org/10.33588/fem.243.1123>.
- Cando, N., Paguay, J., & García, T. (2022). El uso de las TIC para el aprendizaje de la Física en bachillerato. . *Revista Iberoamericana De Investigación En Educación*, 4(6), , 42-49. <https://riied.org/index.php/v1/article/view/75>.
- Cantuña, A., & Canar, C. (2020). Revisión sistemática del aula invertida en el Ecuador. *Estud. pedagóg. [online] vol.46, n.3*, pp.45-58 <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052020000300045>.
- Cerda, H. (2017). *La investigación formnativa en el aula, la pedagogía como investigación*. Colombia: Magisterio.
- Chen, K., Hsieh, M., Huang, M., Chen, C., & Hung, M. (2021). Academic outcome and moderator of flipped classroom learning program “Teaching on the Run.” . *Biomedical Journal*, 44(5), , 636–643. <https://doi.org/10.1016/j.bj.2020.05.009>.
- Chica, F. (2018). *Currículo desde la perspectiva del aprendizaje autónomo*. . Colombia: Trabajo de grado de maesría no publicado Universidad Santo Tomás.

- Contreras, J. (2019). *Estrategias didácticas para promover el aprendizaje efectivo en U.E Liceo "Manuel Felipe De Tovar" estado Carabobo*. Valencia-Venezuela: Trabajo de gradode maestría no publicado. Universidad de Carabobo .
- Coto, M. (2021). El aula invertida en la clase de matemática. . *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 7750-7766. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i5.873](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.873).
- Cruz, D., Urbano, L., Castagnola, G., & Pérez, M. (2022). El Aula Invertida y su Influencia en la Enseñanza-Aprendizaje. *Artículos del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals*, 14(6), 225- 230.
- Freeman, S., Eddy, S., McDonouhg, M., & Wenderth, M. (2014). El aprendizaje activo aumenta el rendimiento de los estudiantes en ciencias, ingeniería y matemáticas. *artículo de investigación ciencias psicológicas y cognitivas*, Vol.111 Nro.( 23 ), 8410-8415 <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>.
- García, A., y Basilotta, V. (2017). Aprendizaje basado en proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa* 35(1), Pp. 113-131 <https://revistas.um.es/rie/article/view/246811>.
- García, L. (2017). *Guía Didáctica para lograr un óptimo Rendimiento académico enCinemática a través del uso de los recursos didácticos y tecnológicos delos estudiantes del primer año de bachillerato*. Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Gimeno, S. J. (2017). *El Currículum: Una reflexión sobre la práctica*. Madrid, España. Sexta edición, tercra reimpresión: Morata.
- Gonzáles, V. (2018). *Conceptualización del proceso educativo desde la perspectiva socio-educativa-cultural*. Barcelona España.: Editorial Grao.

- González, M. (2020). El aula invertida: un desafío para la enseñanza universitaria. *Virtualidad, Educación y Ciencia Año 11 - Número 20*, 75-91. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/workflow/index/27449/5>.
- Guasmayan, F., y Vargas, N. . (2019). Estado del arte de redes educativas para el intercambio de conocimientos en robótica educativa. *Ingeniería E Innovación*, 7(2), Pp. 1-5 <https://core.ac.uk/download/pdf/231233344.pdf>.
- Hernández, C. (2020). Influencia del aula invertida en el proceso de enseñanza aprendizaje de ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones 2x2 en el Décimo Año EGB de la Unidad Educativa “Paúl Dirac” en el año lectivo 2019-2020. *Universidad Central del Ecuador, Quito*.
- Hernández, J. (2019). *Propuesta para la enseñanza del movimiento rectilíneo a partir de experiencias motrices en estudiantes de grado décimo de una institución educativa pública del departamento de Santander*. Bucaramanga-Colombia: Universidad Autónoma de Bucaramanga.
- Hernández, R. y Moreno, S. (2021). El aprendizaje basado en problemas: una propuesta de cualificación docente. *Prax. Saber vol.12 no.31 Tunja Sep./Dec.*, [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2216-01592021000400036](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-01592021000400036).
- Herrada, R.; y Baños, R. (2018). Experiencias de Aprendizaje Cooperativo en Matemáticas. *Espiral. Cuadernos del Profesorado* 11(23), Pp. 99–108. <https://core.ac.uk/download/pdf/161848308.pdf>.
- Hinojo, F., Aznar, I., Romero, J., & Marín, J. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática. *Campus Virtuales revista científica iberoamericana de tecnología educativa vol. VIII, n. 1.*, 9-18 <http://hdl.handle.net/11162/184523>.

- Inzunza, P., López, A., & Rivera, M. (2022). El Enfoque de aula invertida como innovación en la educación superior ante el COVID-19. *Revista RedCA*, 4(2), 73-95.
- Johnston, B. (2017). Implementación de un enfoque de aula invertida en un curso universitario de matemáticas con métodos numéricos. *Revista Internacional de Educación Matemática en Ciencia y Tecnología. Volumen 48, Número 4*, 1-14 <https://doi.org/10.1080/0020739X.2016.1259516>.
- López, L. (2022). *El aula invertida en el aprendizaje de mecanizado por arranque de viruta*. Ambato: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Louhab, F., Bahnasse, A., Bensalah, F., Khiat, A., Khiat, Y., & Talea, M. (2020). Novel approach for adaptive flipped classroom based on learning management system. *E. ducation and Information Technologies*, 25(2), 755–773. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09994-0>.
- Luy, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Representaciones*, 7(2), Pp. 353-383. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2307-79992019000200014](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-79992019000200014).
- Mejía, M., & Reyna, G. (2022). Uso del aula invertida para el desarrollo de la autonomía y pensamiento crítico. *HUMAN Review*, 2 - 13 <https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.3952>.
- Mendoza, M., & De la Peña, G. (2023). Tecnologías educativas emergentes para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de tercero Bachillerato en tiempos de pandemia. *MQRInvestigar*, 7(1), 54-73. <https://www.investigarmqr.org/ojs/index.php/mqr/article/view/154>.

- Ministerio de Educación. (2018). *Física 2 BGU*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/2DO-BGU-FISICA.pdf>
- Ministerio de Educación. Ecuador. (2020). *Ministerio de Educación. Ecuador*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/?s=aula+inversa>
- Monjaras, J., Villalba, K., Ponce, M., Castro, S., & Cardonaeyes, H. (2022). Percepciones y limitaciones del aula invertida en el contexto de la educación técnica superior: un estudio con estudiantes y docentes de un instituto técnico peruano. *Campus Virtuales*, 11(2), 75-86.
- Mora, C., Moreira, M., & Villagr a, J. (2022). Aprendizaje activo y significativo de la ley de Ohm en estudiantes de nivel medio superior. . *Latin-American Journal of Physics Education*, 16(4),, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8960838>.
- Orozco, A. (2020). El aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica en la básica primaria del Departamento de Boyacá. *Impacto Científico Vol. 15. N 2. Diciembre*, Pp. 362-390 <https://produccioncientificaluz.org/index.php/impacto/article/view/34502>.
- Pallarozo, C., & Cordero, N. (2021). Aula invertida y juego de roles: Implementación en el bachillerato técnico agropecuario. . *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(3),, 106-127. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8019915>.
- Paniagua, E. (2022). Paniagua, E. (2022). Aula invertida, TPACK y TAC: un camino hacia el aprendizaje. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*,, 19(37), 99-114.
- Pardo, A., Ga evi , D., Jovanovic, J., Dawson, S., & Mirriahi, N. (2019). Activities in a Flipped Classroom . *IEEE Transactions on Learning Technologies* 12(3), 333–346. <https://doi.org/10.1109/TLT.2018.2858790>.

- Patrón, C. (2022). El aula invertida, estrategia para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje. *Revista formación estratégica*, 1-15.
- Pecori, K. (2021). Aula Invertida y Pensamiento Crítico. . *Journal Latin American Science*, 2. , 463-488. <https://doi.org/10.46785/lasjournal.v5i2.90>.
- Pinillo, L., Heredia, R., & Ortiz, E. (2022). C. Q. (2022). Aplicación de la taxonomía de Bloom para mejorar la enseñanza-aprendizaje. . *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(6), , 176-189. <https://www.journals.sapienzaeditorial.com/index.php/SIJIS/article/view/507>.
- Pino, V. (9 de octubre de 2020). *Cápsula | De los Babilonios a las 3 Leyes de Newton*. Obtenido de <https://www.ucuenca.edu.ec/component/content/article/269-espanol/investigacion/blog-de-ciencia/ano-2020/octubre-2020/1756-leyes-fisicas#:~:text=La%20segunda%20ley%20de%20Newton,el%20cuerpo%20act%C3%BAa%20una%20fuerza>.
- Quintero, C. (2019). *Proyecto de aula que contribuya a la enseñanza de la función lineal y afín, por medio del aula invertida*. Colombia: Universidad Nacional. Sede Medellín.
- Radford, L. (2021). Reimaginar el aula de matemáticas: las matemáticas escolares como praxis emancipadora . *RECHIEM. Revista Chilena de Educación Matemática*, 13(2) , pp. 44-55 <http://funes.uniandes.edu.co/23333/>.
- Ramírez, A. (2022). *Entorno personal de aprendizaje efectivo basado en actividades sociales interactivas*. Lima-Perú: Trabajo de grado de Maestría no publicado. Universidad César Vallejo.

- Rivero, A. (2018). Práctica de Laboratorio de Granos de Almidón en un Curso de Botánica General: una Experiencia de Clase Invertida. *Formación Universitaria*, 11(1), 87-104. doi:10.4067/S0718-50062018000100087.
- Sánchez, L. (2020). Impacto del Aula Virtual en el Proceso de Aprendizaje de los Estudiantes de Bachillerato General. *Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(1), 75–82. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i1.105>.
- Santillana, J. (2022). Flipped Classroom: ¿Enfoque o Metodología? . *Revista Científico-Académica Multidisciplinaria* v. 7, n. 2, 2039-2059 <http://dx.doi.org/10.23857/pc.v7i2.3695>.
- Suárez, C., Suárez, A., & Núñez, R. (2021). Desarrollo de competencias en física desde el modelo de aprendizaje invertido. *Revista Boletín Redipe*, 10(3), , 280-291. <http://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1234>.
- Tapia, I. (2020). *Programa de estrategias metodológicas basadas en la teoría constructivista de Piaget para el desarrollo de capacidades docentes en los estudiantes del programa de Complementación Pedagógica Universitaria (PCPU) modalidad distancia*. Ecuador: Trabajo de grado de maestría no publicado. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Tenelema, A. (2023). *La educación en tiempo del Covid-19 herramientas TIC: el nuevo rol docente en el fortalecimiento del proceso del aprendizaje efectivo*. Ecuador: Trabajo de grado de maestría no publicado. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Tomala, X., & Jara, J. (2020). *PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE BAJO MODALIDAD VIRTUAL EN ESTUDIANTES DE QUINTO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA EN LA INSTITUCIÓN “HOGAR DE JESÚS”*. GUAYAQUIL: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.

- Torres, L.; y Díaz, J. . (2021). Inteligencias múltiples en el fortalecimiento del aprendizaje cooperativo efectivo. *IPSA Scientia, revista científica multidisciplinaria*, 6(1) , Pp. 64-80. <https://doi.org/10.25214/27114406.1083> .
- Trejos, L., & Zuleta, M. (2019). *Entre pruebas y objeciones: el camino hacia el debate. Una secuencia didáctica para la argumentación oral en estudiantes de grado 4° y 5°*. Perú: Universida Tecnológica de Pereira.
- Viera, F. (2022). *Aula invertida como estrategia del proceso de enseñanza-aprendizaje de ecuaciones en estudiantes de décimo año*. Ambato-Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Young Steindl, A. (2019). *Estudio comparativo del compromiso y rendimiento académico de estudiantes universitarios en cursos con Blended Learning y Flipped Classroom en una universidad privada de Lima*. . Perú: Universidad privada de Lima.

## ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de diagnóstico pretest y postest



### UNIDAD EDUCATIVA "LUIS FERNANDO RUIZ"

#### PRETEST DE FÍSICA

#### 1. OBJETIVO

Diagnosticar el estado actual del dominio de conocimientos básicos en la asignatura de física capítulo de cinemática en los segundos cursos del bachillerato técnico de la Unidad Educativa "Luis Fernando Ruiz".

#### 2. INSTRUCCIONES

- Llenar obligatoriamente los datos de informativos.
- Leer detenidamente cada pregunta y razonar la respuesta antes de contestar.
- Escoja y marque una respuesta correcta según su criterio.
- En la sección de resolución de ejercicios, puede utilizar un lápiz y papel para resolver los problemas y marcar la respuesta correcta.
- ¡Éxitos!

#### 3.- DATOS INFORMATIVOS

DOCENTE: ING. ALEX LEÓN	ASIGNATURA: FÍSICA
APELLIDOS: .....	NOMBRES: .....
CURSO: .....	PARALELO: .....
EDAD: .....	GENERO: .....
CON QUÉ TIPO DE INTERNET CUENTA USTED:	FIJO      DATOS      NO TIENE
NIVEL DE INSTRUCCIÓN DEL PADRE DE FAMILIA: .....	

#### 4. DESARROLLO

##### SECCIÓN DE PREGUNTAS TEÓRICAS

1.- **Movimiento rectilíneo uniforme es aquél que:**

- Su trayectoria es una línea recta y tiene aceleración variable
- Su velocidad varía de forma lineal con respecto al tiempo
- Su trayectoria es lineal y mantiene su velocidad constante

D. La partícula mantiene su posición constante.

**2.- La trayectoria es:**

- A. Es el lugar donde se encuentra un móvil en cierto instante de tiempo
- B. Es la variación del espacio con respecto al tiempo.
- C. Es la unión de los puntos de la posición.
- D. Es una línea recta y se considera un vector.

**3.- velocidad constante significa.**

- A. Que cambia el módulo, pero no de dirección y sentido
- B. Que no cambia de modulo, dirección y sentido
- C. Que no cambia de modulo ni dirección, pero sí de sentido Justificación
- D. La velocidad es un vector, si la velocidad es constante nada cambia

**4.- Un objeto se mueve con una rapidez constante de 6 m/s. Esto significa que el objeto:**

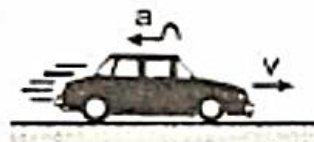
- A. Aumenta su rapidez en 6 m/s cada segundo
- B. Disminuye su rapidez en 6 m/s cada segundo
- C. Tiene una aceleración positiva
- D. Se mueve 6 metros cada segundo

**5.- ¿Cuál es el valor de una velocidad de 72 km/h expresado en el Sistema Internacional?**

- A. 20 m/s.
- B. 20 km/h.
- C. 72 m/s
- D. -260 m/s.

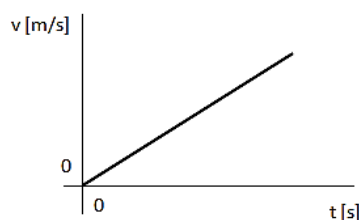
**6.- ¿Qué sucede cuando la velocidad y aceleración no tienen el mismo sentido como se representa en la gráfica? Se puede afirmar que:**

- A. El movimiento es acelerado.
- B. El movimiento es desacelerado.
- C. El móvil está en reposo.
- D. Ninguna de las opciones



**7.- Para el movimiento de una partícula, la pendiente de la gráfica velocidad vs tiempo (V vs t) en el movimiento rectilíneo uniforme representa:**

- A. Velocidad
- B. Posición
- C. Aceleración
- D. Tiempo



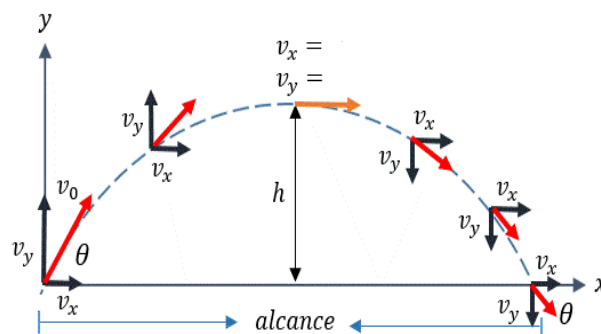
**8.- ¿Cuándo un cuerpo se lanza verticalmente de abajo hacia arriba animamos que tiene?:**

- A.- Aceleración retardada
- B.- Velocidad constante
- C.- Aceleración positiva
- D.- Velocidad nula



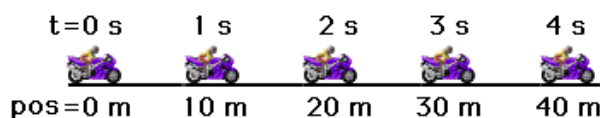
9.- ¿Cuándo en movimiento parabólico el proyectil alcanza la altura máxima se puede concluir que?:

- A. La velocidad horizontal ( $V_x$ ) es cero
- B. La velocidad horizontal ( $V_x$ ) y ( $V_y$ ) vertical es cero
- C. La velocidad vertical ( $V_y$ ) es cero
- D. Su velocidad es cero



### SECCIÓN DE PREGUNTA DE RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS

10.- Se muestra un motociclista con M.R.U. Determine el módulo de la velocidad constante (en m/s):

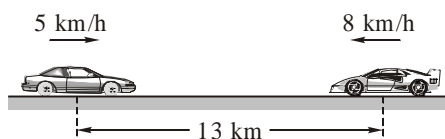


- A.- 5 m/s
- B.- 10 m/s
- C.- 15 m/s
- D.- 20 m/s

11.- ¿Cuál es la velocidad, en m/s, de un coche que en 2 horas recorre 180 km?:

- A. 30 m/s.
- B. 25 m/s.
- C. 90 m/s.
- D. 18 m/s.

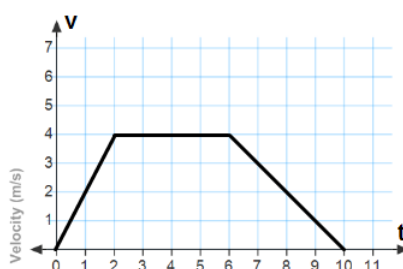
12.- Se muestra la posición inicial de los móviles que tienen velocidad constante. ¿Qué distancia estarán se parados después de 3 horas?



- A. 13 km
- B. 26 km
- B. 15 km
- C. 39 km

13.- ¿Cuál es la aceleración del objeto entre el intervalo de tiempo de 0 s y 2 s?

- A. 0 m/s<sup>2</sup>
- B. 1 m/s<sup>2</sup>
- C. 2 m/s<sup>2</sup>
- D. 3 m/s<sup>2</sup>

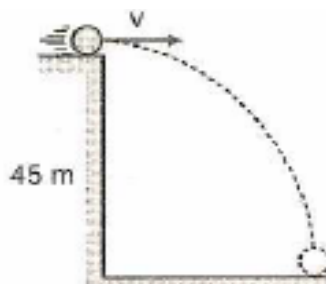


14.- ¿En qué tiempo adquirirá un cuerpo una rapidez de 72km/h, si parte con MRUV con una rapidez de 8 m/s y con una aceleración de 3 m/s<sup>2</sup>? Halle, también, la distancia recorrida.

- A. 3 s ; 48 m
- B. 4 s ; 56 m
- C. 2 s ; 54 m
- D. 6 s ; 42 m
- E. 8 s ; 64 m

15.- Hallar el valor de la velocidad con el cual impacta el proyectil sobre el piso, si partió horizontalmente con  $v = 30$  m/s ( $g = 10$  m/s<sup>2</sup>).

- A. 30. 33 m/s
- B. 40. 54 m/s
- C. 32. 32 m/s
- D. 42. 42 m/s
- E. 50 .56m/s



UNIDAD EDUCATIVA “LUIS FERNANDO RUIZ”				
PLANIFICACIÓN DIARIA				
<b>Asignatura:</b> Física		<b>Docente:</b> Ing. Alex León		
<b>Curso:</b> Segundos Bachilleratos	<b>Jornada:</b> Matutina	<b>FECHA:</b> 1/11/2021	<b>Duración de la clase:</b> 40 minutos	
<b>Especialidad:</b> Contabilidad y Gestión Administrativa				
<b>Bloque curricular:</b> 2 – Movimientos				
<b>Destreza, con criterio de desempeño:</b> Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo uniforme implica una velocidad constante.				
<b>Objetivo de la clase:</b> Comprender las principales características del movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV), y como se representa vectorialmente las magnitudes.				
<b>Indicadores de evaluación:</b>				
Tema	AULA INVERTIDA			Recursos
	Antes de clases:	Durante la clase:	Después de clases:	
<b>Movimiento rectilíneo uniforme variado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar las actividades del sitio web (Google Sites) <a href="https://sites.google.com/view/movimientos-rectilineos/introduccion">https://sites.google.com/view/movimientos-rectilineos/introduccion</a></li> <li>Observar las infografías del sitio web</li> <li>Observar el video del sitio web</li> <li>Leer la página 36 del texto de física 2BGU</li> </ul> <p><b>Tarea de reflexión en casa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Llenar el crucigrama del sitio web</li> <li>Contestar las preguntas que parece en el video</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retroalimentación del tema de las actividades del sitio web</li> <li>Desarrollar en las clases ejercicios del tema mediante el trabajo colaborativo con el estudiante y docente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar las actividades del plan de contingencia y enviar la evidencia mediante una captura al WhatsApp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Texto de Física 2BGU</li> <li>Cuaderno</li> <li>Calculadora</li> <li>Celular</li> <li>Computadora</li> <li>Genially</li> <li>Google Sites</li> <li>EduPuzzle</li> <li>Tableta gráfica</li> <li>Conexión a internet</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"><li>• Platafor ma Teams</li><li>• Google Drive</li><li>• YouTube</li><li>• Google Formular io</li><li>• Popplet</li><li>• WhatsAp p</li></ul>
--	--	--	--	---

## **Anexo 2. Planificación de la primera semana de intervención**

Tabla 25. Planificación de la primera semana de intervención


Se elaboró un plan de clases diario aplicando el enfoque del aula invertida para cada clase virtual, en donde se refleja el tema a tratar en esa semana, el objetivo de clase, las destrezas que se quieren alcanzar con la metodología educativa mencionada, el tiempo de duración de cada clase. En el plan de clases diario se desarrolló las tres fases que se aplicó en la metodología educativa, que fueron antes de clases, durante de clases y después de clases con sus respectivas actividades.

Para cada actividad de cada una de las fases fueron desarrolladas con los diferentes recursos tecnológicos virtuales, las herramientas virtuales se fueron aplicando según lo que ameritaba para cada fase, como se puede observar en la tabla 7 en planificación diaria de la primera semana de intervención.

**Anexo 3.** Imagen exterior de la Unidad Educativa “Luis Fernando Ruiz”



**Anexo 4:** Oficio de autorización para la aplicación de la metodología

 República del Ecuador

Ministerio de Educación

Latacunga, 4 de octubre del 2021


Mgtr. Lorena Recalde Cevallos  
Rectora de la Unidad Educativa "Luis Fernando Ruiz"


De mi consideración.

Es muy grato dirigirme a usted para expresar un cordial y atento saludo de mi parte y deseárselos el mayor de los éxitos en sus labores diarias, el presente oficio es para solicitar de manera mas comedida que se me permita aplicar mi tema de tesis denominada **"AULA INVERTIDA EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA"**, en los segundos Bachilleratos técnicos jornada matutina. La investigación de mi tesis consiste conformar 2 grupos el primer grupo estará conformado por los cursos de **(Contabilidad y Gestión Administrativa)**, y el segundo grupo estará conformado por **(Ventas e información turísticas y Servicios Hoteleros)** conforme al horario de clases. Después se evaluará los dos grupos sus conocimientos adquiridos en el primer año de bachillerato mediante un pretest. El grupo que presente mayor dificultad en el test será intervenido por la metodología de aulas invertidas, esta investigación se dará inicio desde el mes de octubre del 2021, y el tiempo que se demorara la intervención al grupo será lo que dure en impartir el tema de movimientos rectilíneos capítulo de cinemática según el currículo educativo, después se volverá a tomar un postest al grupo intervenido para poder determinar cuánto influirá al aplicar esta metodología en la signatura de física en el tema propuesto. Los instrumentos de evaluación en este caso los tests, será enviado al área de matemáticas para su respectiva revisión, validación y aprobación.


Agradeciéndole por su atención y con la seguridad de su colaboración efectiva entre autoridades del establecimiento educativo y docente de asignatura, ayudara a los estudiantes a continuar con el mejoramiento de su proceso académico, me despido.

Atentamente,

  
Ing. Alex León  
Docente

  
VICERRECTORADO

**Anexo 5:** Planificación microcurricular aplicada la metodología de aula invertida.

		<b>UNIDAD EDUCATIVA “LUIS FERNANDO RUIZ”</b>				<b>AÑO LECTIVO 2021-2022</b>	
<b>PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR</b>							
<b>1. DATOS INFORMATIVOS:</b>							
<b>Docente:</b>	Ing. Alex Fernando León	<b>Área/asignatura:</b>	Matemáticas/ Física	<b>Grado/Curso:</b>	Segundo	<b>Especialidad:</b>	Contabilidad., Serv. Hotele, Secretariado, Vit
<b>N.º de unidad de planificación:</b>	1	<b>Jornada:</b>	Matutina				
<b>2. PLANIFICACIÓN</b>							
<b>OBJETIVOS: O.CN.B.5.1.</b> Demostrar habilidades de pensamiento científico a fin de lograr flexibilidad intelectual; espíritu crítico; curiosidad acerca de la vida y con respecto a los seres vivos y el ambiente; trabajo autónomo y en equipo, colaborativo y participativo; creatividad para enfrentar desafíos e interés por profundizar los conocimientos adquiridos y continuar aprendiendo a lo largo de la vida, actuando con ética y honestidad.							
<b>DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADAS:</b>				<b>CRITERIOS ESENCIALES DE EVALUACIÓN:</b>			
CN.F.5.1.6. Establecer la relación entre las magnitudes escalares y vectoriales del movimiento en dos dimensiones, mediante el reconocimiento de que los vectores guardan tres informaciones independientes: magnitud, dirección y unidad respectiva, y que cualquier vector se puede proyectar en				CE.CN.F.5.2. Determina mediante representaciones gráficas de un objeto, que se mueve en dos dimensiones: la posición, la trayectoria, el vector posición, el vector desplazamiento, la velocidad promedio, la aceleración promedio, y establece la relación entre magnitudes escalares y vectoriales.			

<p>las direcciones de los ejes independientes del sistema de referencia, las llamadas componentes perpendiculares u ortogonales del vector.</p> <p>CN.F.5.1.5. Reconocer que la posición, la trayectoria y el desplazamiento en dos dimensiones requieren un sistema de referencia y determinar gráfica y/o analíticamente los vectores posición y desplazamiento, así como la trayectoria de un objeto, entendiendo que en el movimiento en dos dimensiones, las direcciones perpendiculares del sistema de referencia son independientes.</p> <p>CN.F.5.1.8. Analizar el movimiento en dos dimensiones de un objeto, mediante la obtención del vector velocidad promedio (multiplicando el vector desplazamiento por el recíproco del intervalo de tiempo implicado) y calcular la rapidez promedio, a partir de la distancia recorrida por un objeto que se mueve en dos dimensiones y el tiempo empleado en hacerlo.</p>					
<b>EJES TRANSVERSALES:</b>	La solidaridad La justicia La innovación Cultura de paz y solución de conflictos	<b>Tiempo</b>	40 minutos	<b>SEMANA DE INICIO:</b>	07/02/2022
<b>Tema</b>	<b>Estrategias metodológicas</b>		<b>Recursos</b>	<b>Indicadores de logro</b>	
<b>Cinemática</b>	<b>MÉTODO “AULA INVERTIDA”</b> <b>SEMA 1:</b> <b>TEMA:</b> Movimiento rectilíneo uniformemente variado		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto de Física 2BGU</li> <li>• Cuaderno</li> <li>• Calculadora</li> <li>• Celular</li> <li>• Computadora</li> </ul>	I.CN.F.5.2.1 Obtiene magnitudes cinemáticas del MRUV con un enfoque vectorial, como: posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento a base de	

<p><b>Movimientos rectilíneos uniformemente variado</b></p> <p><b>Caída libre</b></p> <p><b>Tiro Vertical</b></p> <p><b>Movimiento parabólico</b></p>	<p><b>ANTES DE CLASES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar las actividades del sitio web (Google Sites) <a href="https://sites.google.com/view/movimientos-rectilineos/introduccion">https://sites.google.com/view/movimientos-rectilineos/introduccion</a></li> <li>Observar las infografías del sitio web</li> <li>Observar el video del sitio web</li> <li>Leer la página 36 del texto de física 2BGU</li> </ul> <p><b>Tarea de reflexión en casa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Llenar el crucigrama del sitio web</li> <li>Contestar las preguntas que aparece en el video</li> </ul> <p><b>DURANTE LA CLASE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Retroalimentación del tema de las actividades del sitio web</li> <li>Desarrollar en las clases ejercicios del tema mediante el trabajo colaborativo con el estudiante y docente.</li> </ul> <p><b>DESPUÉS DE CLASES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar las actividades del plan de contingencia y enviar la evidencia mediante una captura al WhatsApp</li> </ul> <p><b>SEMA 2</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Genially</li> <li>Google Sites</li> <li>EduPuzzle</li> <li>LearningApp.org</li> <li>Tableta grafica</li> <li>Conexión a internet</li> <li>Plataforma Teams</li> <li>Google Drive</li> <li>YouTube</li> <li>Google Formulario</li> <li>Popplet</li> <li>WhatsApp</li> </ul>	<p>representaciones gráficas de un objeto que se mueve en dos dimensiones. (I.1., I.2)</p> <p>I.CN.F.5.1.2. Obtiene a base de tablas y gráficos las magnitudes cinemáticas del MRUV como: posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento. (I.1., I.2.)</p>
---	---	---	---

	<p><b>TEMA:</b> Graficas del Movimiento rectilíneo uniformemente variado</p> <p><b>ANTES DE CLASES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar las actividades del sitio web (Google Sites)</li><li>• Observar las infografías del sitio web</li><li>• Observar el video del sitio web</li><li>• Leer la página 37 del texto de física 2BGU</li></ul> <p><b>Tarea de reflexión en casa</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Llenar el crucigrama del sitio web</li><li>• Contestar las preguntas que parece en el video relacionado a las gráficas del MRUV.</li></ul> <p><b>DURANTE LA CLASE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Retroalimentación del tema de las actividades del sitio web (Identificación de las gráficas MRUV)</li><li>• Desarrollar en las clases ejercicios del tema mediante el trabajo colaborativo con el estudiante y docente.</li></ul> <p><b>DESPUÉS DE CLASES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar las actividades del plan de contingencia y enviar la evidencia mediante una captura al WhatsApp</li></ul>		
--	--	--	--

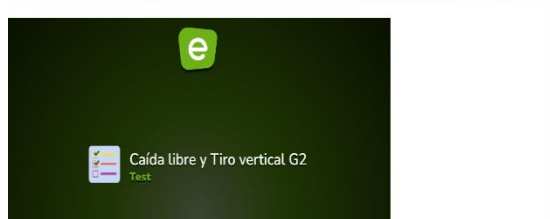
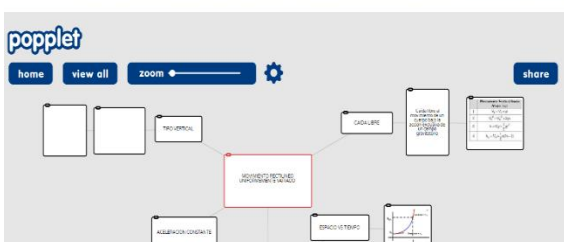
	<p><b>SEMA 3:</b></p> <p><b>TEMA:</b> Caída libre</p> <p><b>ANTES DE CLASES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar las actividades del sitio web (Google Sites) <a href="https://sites.google.com/view/alexchancu-sig532/ca%C3%ADda-libre">https://sites.google.com/view/alexchancu-sig532/ca%C3%ADda-libre</a></li> <li>• Observar las infografías del sitio web</li> <li>• Observar el video del sitio web</li> <li>• Leer la página 38 del texto de física 2BGU</li> </ul> <p><b>Tarea de reflexión en casa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Llenar el mapa conceptual de MRUV</li> <li>• Contestar las preguntas que parece en el video</li> <li>• Llenar el test de Caída libre</li> </ul> <p><b>DURANTE LA CLASE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroalimentación del tema de las actividades del sitio web</li> <li>• Desarrollar en las clases ejercicios del tema mediante el trabajo colaborativo con el estudiante y docente.</li> </ul> <p><b>DESPUÉS DE CLASES:</b></p>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar las actividades del plan de contingencia y enviar la evidencia mediante una captura al WhatsApp</li></ul> <p><b>SEMA 4:</b></p> <p><b>TEMA:</b> Tiro Vertical</p> <p><b>ANTES DE CLASES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar las actividades del sitio web (Google Sites)</li></ul> <p><a href="https://sites.google.com/view/alex-leon/video-explicativo">https://sites.google.com/view/alex-leon/video-explicativo</a></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Observar las infografías del sitio web</li><li>• Observar el video del sitio web referente a Tiro Vertical.</li><li>• Leer la página 38 del texto de física 2BGU</li></ul> <p><b>Tarea de reflexión en casa</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Llenar el mapa conceptual del sitio web</li><li>• Contestar las preguntas que parece en el video</li></ul> <p><b>DURANTE LA CLASE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Retroalimentación del tema de las actividades del sitio web e identificar la diferencia entre caída libre y tiro vertical.</li></ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar en las clases ejercicios del tema mediante el trabajo colaborativo con el estudiante y docente.</li> </ul> <p><b>DESPUÉS DE CLASES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar las actividades del plan de contingencia y enviar la evidencia mediante una captura al WhatsApp</li> </ul> <p><b>SEMA 5:</b></p> <p><b>TEMA:</b> Movimiento Compuesto (Parabólico)</p> <p><b>ANTES DE CLASES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar las actividades del sitio web (Google Sites) <a href="https://sites.google.com/view/aleon532/movimiento-parabolico">https://sites.google.com/view/aleon532/movimiento-parabolico</a></li> <li>• Observar las infografías del sitio web</li> <li>• Observar el video del sitio web</li> <li>• Leer las páginas 41 y 42 del texto de física 2BGU</li> </ul> <p><b>Tarea de reflexión en casa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Juega el horcado del sitio web</li> <li>• Contestar las preguntas que parece en el video</li> </ul> <p><b>DURANTE LA CLASE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroalimentación del tema de las actividades del sitio web</li> <li>• Desarrollar en las clases ejercicios del tema mediante el trabajo colaborativo con el estudiante.</li> </ul>		
--	--	--	--

	<b>DESPUÉS DE CLASES:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar las actividades del plan de contingencia y enviar la evidencia mediante una captura al WhatsApp</li> </ul>		
<b>3. ADAPTACIONES CURRICULARES</b>			
<b>Especificación de la necesidad educativa</b>	<b>Especificación de la adaptación a ser aplicada</b>		
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>	<b>APROBADO</b>
<b>Ing. Alex Fernando León Ch. Docente</b>	<b>Mgr. Vanessa Nevárez Directora de Área de matemáticas</b>	<b>Mgr. Yenny Yanez Representante</b>	<b>Vicerrectores Ing. Lorena Albán/Mgt. Gerson Ortiz</b>
Firma:	Firma:	Firma:	Firma

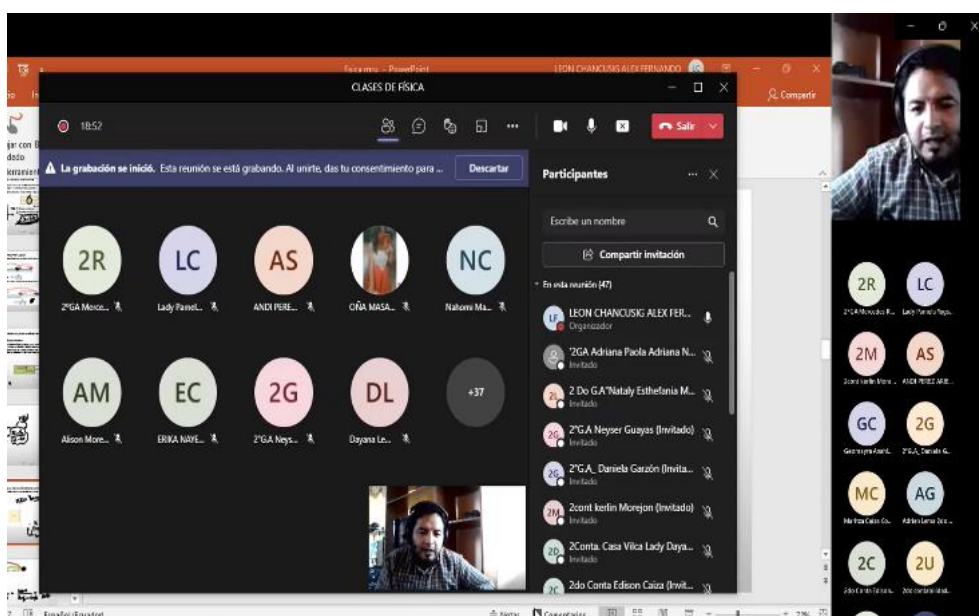
## Anexo 6: Evidencias de la etapa antes de clases



Escanear con el celular el siguiente código QR y resolver lo ejercicios propuestos en la guía

**Nota:** Para la etapa antes de clase se elaboró una página web con actividades, infografías y videos que se compartió por medio de un enlace.

## Anexo 7: Evidencias en etapa durante la clase



2. El gráfico  $v_x-t$ , representa el movimiento de dos partículas A y B que parten de una misma posición inicial y sobre la misma trayectoria rectilínea.

Determinar:

- El tipo de movimiento de cada partícula en cada intervalo.
- La distancia que recorre cada partícula de 0(s) hasta 12(s).
- La distancia que existe entre las dos partículas a los 4(s), 8(s) y 12(s).
- Dónde y cuándo se encontrarán gráficamente y analíticamente.

Handwritten calculations:

$$X = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$X = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow X = \frac{1}{2} (75 \text{ m/s}^2) \cdot (4 \text{ s})^2$$

$$a = \frac{v_f - v_0}{t_f - t_0} \quad X_0 = 60 \text{ m}$$

$$a = \frac{30 \text{ m/s} - 0}{4 \text{ s} - 0}$$

$$a = 75 \text{ m/s}^2$$

Espacio (2)

$$X = v \cdot t$$

$$X = 30 \text{ m} \cdot 4 \text{ s}$$

$$X = 120 \text{ m}$$

Espacio (3)

$$X = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

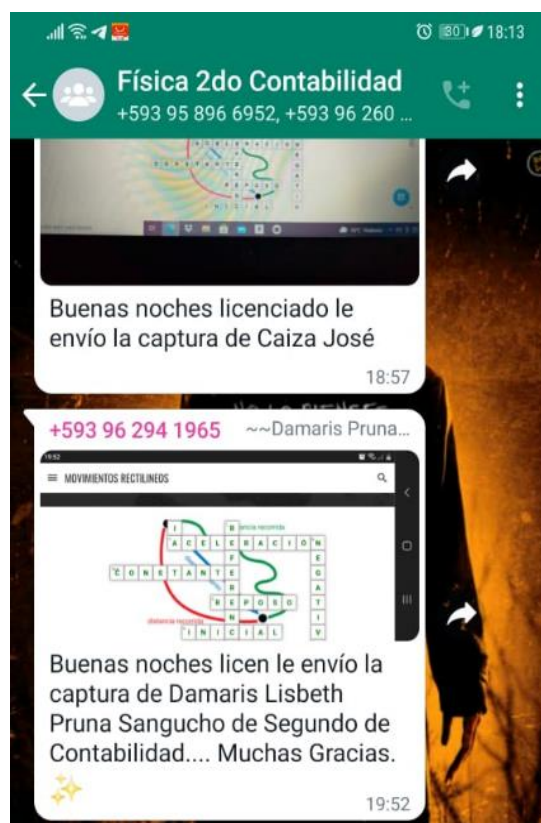
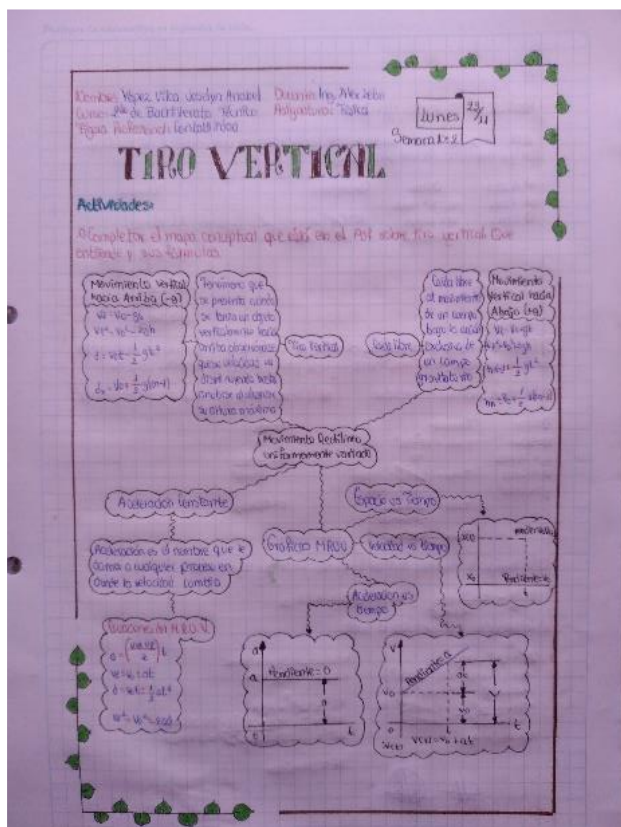
$$a = \frac{v_f - v_0}{t_f - t_0}$$

$$a = \frac{0 - 30}{12 - 8}$$

$$a = -30$$

**Nota:** Las imágenes presenta la etapa durante las clases utilizando herramientas virtuales como el Microsoft Teams, Tableta gráfica a los estudiantes del grupo experimental.

### Anexo 8: Evidencias de la etapa después de clases



**Nota:** Las imágenes presenta la etapa después de clases las actividades desarrolladas de los estudiantes como organizadores gráficos, sopa de letras y crucigramas.

## Anexo 9. Resultado de la validación de la propuesta

### EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

#### Experto N° 1

Latacunga, 5 de octubre de 2021

Docente evaluador

Se solicita muy comedidamente su colaboración en la evaluación del Cuestionario adjunto con el fin de que sea revisado y analizado con base en cuatro indicadores: Suficiencia, Claridad, coherencia y relevancia.

Marque con una X el casillero en las tablas de validación de contenido conforme su criterio y experiencia profesional.

#### INFORMACIÓN GENERAL DEL INVESTIGADOR:

Investigador	Ing. Alex Fernando León Chancusig
Tema del Proyecto de Investigación	Aula invertida en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Física.
Programa de estudio	Maestría en Pedagogía mención Educación Técnica y Tecnológica.
Institución	Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz
Objetivo general de la Investigación	Analizar la incidencia de la aplicación del aula invertida durante el proceso de aprendizaje de la asignatura de física en los estudiantes del bachillerato de la Unidad Educativa "Luis Fernando Ruiz"
Instrumento para la recolección de datos	Cuestionario de Física
Objetivo del Instrumento	Diagnosticar el estado actual del dominio de conocimientos básicos en la asignatura de Física capítulo de cinemática en los segundos cursos del bachillerato técnico de la Unidad Educativa "Luis Fernando Ruiz".

#### INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

Evaluador	Mgtr. Edwin Xavier Escobar Guanoluisa
Cédula de ciudadanía	0502523251
Institución Educativa a la que pertenece	Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz
Cargo	Docente Matemáticas
Años de experiencia en el cargo	17 años
Grado Académico	Tercer nivel ( ) Cuarto nivel ( x )
Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa	Área de Matemáticas – Física
Profesión	Docente

SECCIÓN I CONOCIMIENTO TEÓRICO DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO						
Indicadores	Criterios de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Suficiencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.				X	
Claridad	Los ítems, se comprenden fácilmente, es decir, sus sintáctica y su semántica son adecuadas.				X	
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.				X	
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.				X	

SECCIÓN II RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO						
Indicadores	Criterios de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Suficiencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.				X	
Claridad	Los ítems, se comprenden fácilmente, es decir, sus sintáctica y su semántica son adecuadas.				X	
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la selección.				X	
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.				X	

Observaciones:

Por medio del presente documento, se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento "Evaluación de Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado de Segundos de Bachilleratos General Unificado" para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firma:



CC:0502523251