



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

OFICINA DE POSTGRADOS

Tema:

**AULA INVERTIDA COMO MÉTODO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE
DE FÍSICA PARA LEYES DE NEWTON EN BACHILLERATO**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de
Magister en pedagogía con mención en educación técnica y tecnológica**

Línea de Investigación:

**PROCESO PEDAGÓGICO CURRICULAR, INNOVACIÓN E
INTERVENCIÓN EDUCATIVA.**

Autora:

Ing. Liliana Maribel Villena Jaitia

Director:

Msc. Edgar Alberto Cobo Granda

Ambato – Ecuador

Octubre 2021

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

AULA INVERTIDA COMO MÉTODO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE FÍSICA PARA LEYES DE NEWTON EN BACHILLERATO.

Línea de Investigación:

Proceso pedagógico curricular, innovación e intervención educativa.

Autora:

Liliana Maribel Villena Jaitia

Miguel Augusto Torres Almeida Mg.

f. 


CALIFICADOR

Pablo Ernesto Montalvo Jaramillo Mg.

f. 

CALIFICADOR

Edgar Alberto Cobo Granda Msc.

f. 


CALIFICADOR

Padre. Juan Carlos Acosta Msc.

f. 

COORDINADOR DE LA OFICINA DE POSGRADOS

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel Dr.

f. 

SECRETARIO GENERAL PUCESA

Ambato – Ecuador

Octubre 2021

Declaración de autenticidad y responsabilidad

Yo: **LILIANA MARIBEL VILLENA JAITIA**, con CC. **180462081-1**, autora del trabajo de graduación intitulado: “AULA INVERTIDA COMO MÉTODO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE FÍSICA PARA LEYES DE NEWTON EN BACHILLERATO”, previa a la obtención del título profesional de MAGISTER EN PEDAGOGÍA MENCIÓN EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA, en la Oficina 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 de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad

Ambato, octubre 2021



LILIANA MARIBEL VILLENA JAITIA

C.I. 180462081-1

Agradecimiento

A Dios, por permitirme un día más de vida, por guiar mis pasos y brindarme sabiduría para culminar mis metas propuestas.

A mi familia por ser esos seres que nunca me abandonan y forman parte de cada una de las metas que me propongo.

A las dignas autoridades de la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruiz que me permitieron desarrollar este proyecto de investigación.

A los estudiantes matriculados en el segundo de bachillerato general unificado paralelo "A" del año lectivo 2020-2021 por su valiosa colaboración en el desarrollo de este proyecto de investigación.

Al Dr. Edgar Cobo por su orientación y acompañamiento dentro de este proceso de investigación.

Y con mucha gratitud al personal administrativo y docente de Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, por su disposición en el desarrollo de este tema de investigación.

Dedicatoria

Este trabajo de investigación lo dedico al ser que me invita todos los días a sonreír y me compromete a seguir formándome, esa persona tan especial es mi hijo, quien es el motor que me impulsa todos los días a ser cada día mejor.

A mis padres y hermano, quienes son el pilar fundamental para cumplir una meta más en mi vida profesional.

Resumen

El propósito del trabajo de investigación es determinar el nivel de eficiencia del método enseñanza aula invertida para mejora del proceso de aprendizaje de la asignatura de Física para las leyes de Newton, en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruiz, enfoca en la importancia de emplear métodos activos de enseñanza que recalcan que, los estudiantes, crean autonomía y protagonismo en su proceso de aprendizaje con acompañamiento y orientación del docente. La investigación posee un enfoque cuantitativo, de tipo cuasi-experimental con un alcance correlacional, pretende comparar la relación de variables entre dos grupos denominados control y experimental; la intervención de la propuesta educativa, se ejecutó en el grupo experimental conformado por 16 estudiantes de segundo de bachillerato. La técnica de investigación empleada es la encuesta y como instrumento un cuestionario de 23 preguntas direccionadas a contenidos de las leyes de Newton, este instrumento de evaluación fue empleado como pretest y postest. Los resultados; una mediana aritmética del grupo experimental pretest de 3,85 puntos y una en el postest de 9,62 puntos; con lo que se ha demostrado que el método aula invertida, mejora el aprendizaje de la Física en las leyes de Newton, cumplió así el objetivo propuesto en la investigación, además, se aplicó una encuesta de satisfacción a los estudiantes del grupo experimental con el afán de conocer la apreciación sobre el aula invertida los resultados, que se obtuvieron fueron favorables lo cual, indica que esta metodología activa tuvo un impacto positivo en los estudiantes.

Palabras claves: Aula invertida, Física, Leyes de Newton, aprendizaje.

Abstract

The aim of this study is to determine the level of efficiency of the flipped classroom teaching method to improve the learning process of the subject of Physics for Newton's laws, in high school students of the Aníbal Salgado Ruiz school, focusing on the importance of using active teaching methods that emphasize that students create autonomy and protagonism in their learning process with the teacher's accompaniment and guidance. The research has a quantitative approach, of a quasi-experimental type with a correlational scope, it intends to compare the relationship of variables between two groups called control and experimental. The intervention of the educational proposal was applied in the experimental group made out of 16 students in the second year of high school. The used research technique is the survey and as an instrument, a questionnaire of 23 questions with the contents of Newton's laws, this evaluation instrument was used as a pretest and posttest. The results; an arithmetic median of the pretest experimental group of 3.85 points and posttest of 9.62 points; with which it has been demonstrated that the flipped classroom method improves the learning of Physics in Newton's laws, thus fulfilling the objective proposed in the study, in addition, a satisfaction survey was applied to the students of the experimental group in order to understand their appreciation of the flipped classroom, the results obtained were favorable, which indicates that this active methodology had a positive impact on the students.

Keywords: flipped classroom, Physics, Newton's Laws, learning.

Índice

Declaración de autenticidad y responsabilidad	iii
Agradecimiento	iv
Dedicatoria	v
Resumen	vi
Abstract.....	vii
Índice	viii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	6
1.1 Metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje	6
1. 2 El Método Aula invertida “ <i>Flipped Classroom</i> ”.....	9
1.3 Aprendizaje de física, leyes de Newton	29
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	31
2.1 Metodología de la investigación	31
2.2 Caracterización de la institución	39
2.3 Propuesta de investigación	41
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .	52
3.1 Resultados de la validación del instrumento de evaluación	52
3.2 Resultados de la evaluación postest	53
3.3 Comprobación de hipótesis	56
3.4 Resultados de la encuesta de satisfacción.....	60
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXOS.....	77

INTRODUCCIÓN

El aula invertida empleada como un método de enseñanza-aprendizaje permite al estudiante ser más activo dentro de su proceso de adquisición de conocimientos, puesto que desarrolla sus actividades en tres fases, antes de clase, durante la clase y después de clase, donde el docente por medio de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) proporciona actividades que conduce al estudiante a que su aprendizaje sea significativo.

En referencia a lo antes mencionado, se recurre al aula invertida como método de enseñanza-aprendizaje en las leyes de Newton en estudiantes de bachillerato, porque trata de proporcionar una propuesta diferente de aprender física cuyo objetivo es que el aprendiz tome a la asignatura de manera jovial y no abstracta.

Algunos antecedentes investigativos demuestran la eficacia del método de enseñanza-aprendizaje aula invertida en la asignatura de física según Espinosa, Solano, y Veit (2018), en su publicación "Aula invertida (flipped classroom): innovando las clases de física", plantean que el docente, dispone del tiempo ganado en la sala de clase al disminuir considerablemente el tiempo destinado a las exposiciones orales, genera actividades enfocadas en el involucramiento cognitivo de los estudiantes y en el estímulo de la autonomía del estudiante, enriquece así su práctica. El resultado de su investigación fue mostrar a los profesores de física:

Los métodos activos de enseñanza que pueden ser vistos como recetas a ser seguidas o como meras técnicas que el docente dispone, además, se explica que el método de aula invertida aparte de que mejora la comprensión conceptual y resolución de problemas no disminuye la importancia de abordar temas epistemológicos, históricos y sociales, que constituyen una parte esencial que motivan a la inversión del aula (p.71).

Desde el punto de vista de Silva y Tecpan (2017), en su investigación "Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de física" explica que para poder aplicar el aula invertida es necesario aprovechar al máximo las TIC en educación, sobre todo con el uso de plataformas virtuales las cuales, favorecen la interacción fuera del aula, sin dejar a parte las actividades propias del aula presencial.

A juicio de Mora y Hernández (2017), en su artículo de revista bajo la temática “Las aulas invertidas: una estrategia para enseñar y otra forma de aprender física”, señalan que al implementar el aula invertida como estrategia para gestionar el aprendizaje de física en estudiantes del colegio Manuel Antonio Rueda Jara, busca mejorar el desempeño académico en la asignatura, para lo cual, emplea medios tecnológicos como la implementación de la web 2.0 y obtiene comunicación e interacción a través de plataformas, redes, blogs, entre otros recursos para ampliar la temática de estudio, la metodología aplicada concluye que el 86% de los estudiantes muestran satisfacción en el aprendizaje con el aula invertida (pp. 49-50).

Desde el punto de vista de Díaz, Lombaerts y Lizárraga (2018), en su escrito “Aula invertida: Guía de cinco pasos para cambiar el aula y mejorar la enseñanza de la física a nivel universitario” desarrollan una propuesta para la planeación didáctica para un curso de Física Computacional, con el cual, obtiene resultados positivos al aplicar en la infraestructura, que se presente en la universidad como:

Conectividad a Internet, la capacidad de tomar / impartir clases en un laboratorio de computación donde cada estudiante tiene el acceso a una computadora, un espacio que facilita y habilita trabajo colaborativo, el apoyo de las redes sociales (como Facebook) y el sitio web diseñado para brindar soporte a la Curso CP (p.10).

En todos los antecedentes investigativos revisados proponen el uso de herramientas digitales para la aplicación de este método de enseñanza-aprendizaje, se demuestra así una buena aceptación por parte de los participantes y los resultados plasmados en el rendimiento académico.

Tras una observación no sistematizada, se evidencia que los estudiantes de segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruiz institución de sostenimiento fiscal de la Ciudad de Tisaleo, en la asignatura de Física que tiene duración de 3 horas de clase a la semana según el Curriculum Nacional Priorizado (Ministerio de Educación, 2020), presentan las siguientes dificultades: a) Incorrecta obtención de datos del ejercicio, b) Falencia en transformar unidades al Sistema Internacional de diferentes magnitudes, c)

Desatinada aplicación de fórmulas, d) Ejecutan de forma errónea el proceso de despeje de fórmulas e) Inadecuada elaboración del Diagrama de Cuerpo Libre.

Estos indicadores reflejan problemas de dominio de conocimiento en la asignatura de Física, según Fernández (2013), es la habilidad que permite obtener una respuesta correcta al momento de resolver problemas de las leyes de Newton. La probable explicación de esta problemática como manifiesta Tinoco y Hernández (2012), es porque “la Física es una asignatura rica en matices didácticos, pero una mayoría de estudiantes la consideran una asignatura abstracta, difícil y árida para aprobarla” (p. 9). Para estos actores el éxito o el fracaso académico estudiantil, es una consecuencia debida a diferentes factores, como los métodos de enseñanza utilizados por el personal docente que imparte dicha asignatura.

Es primordial la habilidad del buen docente en la didáctica de la física; por lo que, es importante caracterizar los métodos de enseñanza en la Física con la finalidad de generar información contextualizada y válida que permita orientar mejor el quehacer metodológico del personal docente, especialmente en el sentido didáctico y pedagógico.

Se considera lo antes mencionado por los autores Berenguer y Albaladejo (2016), explican que el método aula invertida (Flipped Classroom) es un método de enseñanza cuyo principal objetivo es que el alumno asuma un rol mucho más activo en su proceso de aprendizaje que él ocupaba tradicionalmente. Según Tekman (2017), las fases de este método son: a) En casa (los estudiantes, se preparan para participar en clase), b) En la clase (los estudiantes practican y aplican conceptos claves, mientras reciben la retroalimentación), c) Después de clase (los estudiantes evalúan su entendimiento y extienden su aprendizaje).

Al parecer el uso del método de enseñanza del aula invertida mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje de Física en el tema de las Leyes de Newton en los estudiantes de Segundo de Bachillerato. Para confirmar esta hipótesis, se plantea desarrollar una propuesta de intervención educativa con un método de enseñanza-aprendizaje basado en el aula invertida y puesto a prueba en un diseño cuasi -experimental con inter-sujetos en dos grupos no equivalentes, conformados por estudiantes de segundo de Bachillerato.

De ser comprobada la hipótesis, los resultados indicarán los beneficios educativos del método de aula invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de las leyes de Newton y se podría replicar en otras asignaturas para complementación de las metodologías de enseñanza aprendizaje del Ministerio de Educación del Ecuador.

El objetivo general de este proyecto de investigación es determinar el nivel de eficiencia del método de enseñanza aula invertida dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de física en el tema leyes de Newton en los estudiantes de Segundo de Bachillerato.

Los objetivos específicos que darán soporte al objetivo general de esta investigación están propuestos de la siguiente manera:

- Fundamentar los aspectos teóricos en torno a la adquisición de conocimientos de Física en la aplicación de leyes de Newton en adolescentes y el aula invertida como método de enseñanza-aprendizaje.
- Implementar la propuesta de intervención educativa, previamente diseñada a través de una metodología de investigación aplicada que incluye diagnóstico, intervención y post-diagnóstico en los grupos de trabajo identificados.
- Desarrollar un análisis estadístico comparativo inter-sujetos sobre la eficiencia del método aula invertida versus la metodología tradicional de conocimientos de Física dentro de las leyes de Newton en adolescentes.
- Reportar los resultados con las conclusiones encontradas sobre el uso del aula invertida en la adquisición de conocimientos de Física dentro de las leyes de Newton en adolescentes.

La investigación posee un enfoque cuantitativo porque plantea un problema de estudio delimitado y concreto, se basa en una revisión literaria con la cual, construye un marco teórico y deriva una hipótesis a ser comprobada, con datos numéricos provenientes de la muestra de la investigación.

El diseño de estudio del presente proyecto de investigación como, se menciona anteriormente es cuasi -experimental con inter-sujetos en dos grupos no equivalentes, conformados por estudiantes de segundo de Bachillerato, de dos paralelos, uno de ellos es denominado grupo de control y otro grupo experimental.

La población, que se ocupa para esta investigación está conformada por 39 estudiantes, la técnica de investigación es la encuesta y el instrumento es un cuestionario online conformado por 13 preguntas de opción múltiple, la temática escogida guarda relación con las leyes de Newton de forma conceptual y práctica tanto ajustada al contexto del estudiante.

El trabajo de investigación nace de la necesidad de establecer un método de enseñanza-aprendizaje activo dentro de la asignatura de Física en especial en la temática de las leyes de Newton en segundo de Bachillerato, donde el estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje conjuntamente con el acompañamiento del docente, se deja atrás el paradigma de ser una disciplina abstracta y difícil de comprender.

Es factible de realizar esta investigación, se cuenta con el apoyo estudiantil e institucional estos dos componentes son parte fundamental para el desarrollo de este proyecto, además, se cuenta con los recursos tanto materiales y bibliográficos para una buena sustentación en la investigación.

Los beneficiarios de forma directa de esta investigación son los estudiantes de Segundo de Bachillerato, los cuales, son partícipes de un sinnúmero de actividades que involucra el método de enseñanza-aprendizaje aula invertida, emplearán las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para que su comprensión en la temática de leyes de Newton sea a largo plazo y con utilidad dentro del entorno, que se desenvuelven los estudiantes.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

En la primera parte del capítulo I, se habla de las diferentes metodologías activas para la enseñanza-aprendizaje, se aborda de forma amplia el aula invertida, además, para mejorar la praxis educativa hay que optimizar la evaluación y rúbrica, por último, se detalla recursos educativos, así como herramientas digitales para fomentar ambientes de aprendizaje virtuales acoplados a la época de pandemia del país.

1.1 Metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje

El ser humano por su propia condición tiene la capacidad de aprender de manera natural, sin embargo, al pasar los años el docente, se ha visto en la necesidad de adoptar diferentes metodologías de enseñanza para que el aprendizaje del estudiante sea significativo. Bernal y Martínez (2009) afirman:

La metodología activa engloba estas tres ideas: el estudiante es un protagonista activo de su aprendizaje. Los estudiantes aprenden mucho más de la interacción que surge entre ellos que solamente de la exposición. El aprendizaje requiere ser realista, viable y complejo de forma que el estudiante halle relevancia en la transferencia de dicho contenido (p. 102).

En base a lo expuesto anteriormente para, que se obtenga un aprendizaje significativo de la metodología activa de enseñanza-aprendizaje, se emplearán materiales de relevancia y lo más importante la actitud de estudiante de querer aprender.

La metodología activa tiene su propia división, a continuación, se cita algunas de ellas:

Aprendizaje cooperativo, se basa en aprender en grupo y en comunidad, cuyo objetivo es formar grupos de trabajo en un lugar y tiempo determinado, su función es cumplir tareas específicas e interactuar para lograr una meta en común (Bernal & Martínez, 2009). Este aprendizaje es una buena propuesta para el estudiante, aprende a organizarse en grupo y trabajar por una meta en común.

Enfoque por competencias. Cuadra y Castro (2018) expresan que “busca lograr una estrecha relación entre lo que el estudiante aprende en educación superior y los desafíos que imponen los contextos sociales y laborales” (p. 21).

Es decir, que el estudiante primero aborda el aprendizaje y transporta a la práctica según el medio donde, se desenvuelva.

El Aprendizaje basado en problemas. Sánchez y Ramis (2004), afirman que es una metodología activa de enseñanza, como su nombre lo dice basada en la utilización de problemas, adecuadamente formulados, con el objetivo de motivar al estudiante a identificar, investigar y educarse en conceptos y principios que conllevan a resolver el problema planteado. En resumen, motiva al estudiante a prepararse para desenvolverse en su contexto, desarrolla competencias y habilidades colectivas.

El método del caso: según Bernal y Martínez (2009) expresan que “Se fundamenta en el análisis de una situación real o hipotética a través de una discusión dirigida en la, que se pretende conocer la diversidad de opiniones y favorecer el intercambio de experiencias” (p. 104). Esta metodología permite conocer la opinión del caso, así como el apreciar experiencias del mismo, con el único objetivo de que el aprendizaje sea significativo.

Enfoque cerebral del aprendizaje: hace énfasis al área de la psicología clínica como la educacional, en aspectos referentes a la filosofía cerebral y su aportación muy útil dentro de la comprensión y los mecanismos propios de aprender del ser humano (Saavedra, 2001). Por lo que este enfoque, se centra en la estimulación de los procesos mentales.

Interactividad del aprendizaje: se fundamenta en los procesos de comunicación y la cooperación de los participantes y las tecnologías de información y comunicación (TIC) favorece la relación entre el grupo de aprendizaje de forma asincrónica (Bernal & Martínez, 2009). Claro ejemplo de este tipo de metodología activa es la educación semipresencial o a distancia.

Aprendizaje basado en la experiencia: esta metodología activa según Bernal y Martínez (2009) explican que “Consiste en aprender mediante experiencias pasadas; también, se conoce como aprendizaje basado en el error: el protagonista del aprendizaje, se encarga de obtener experiencia de sus errores” (p. 105).

En la figura 1, se muestra un resumen de las metodologías activas:

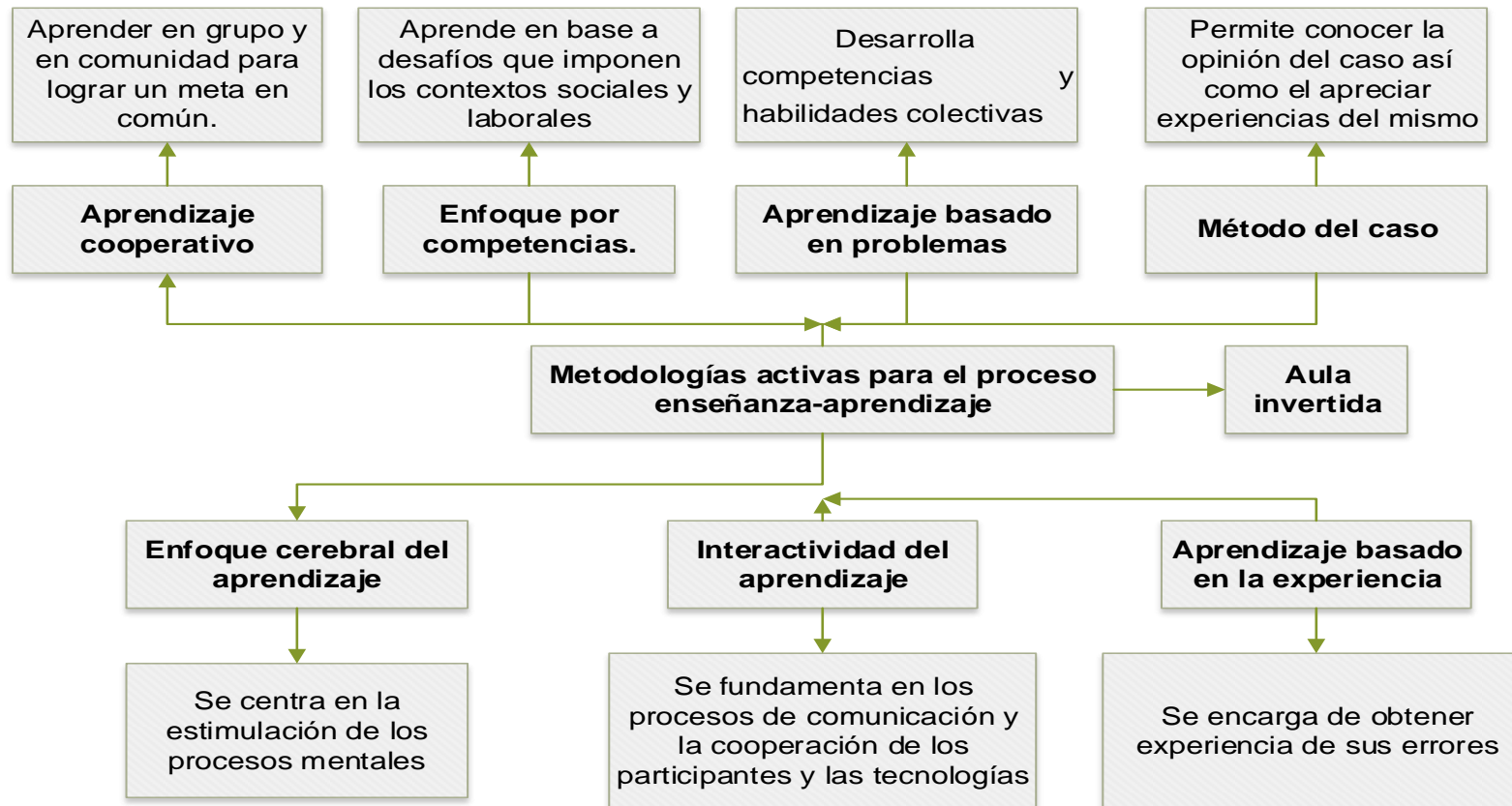


Figura 1. La figura ilustra las diferentes clases de metodologías activas para el proceso enseñanza-aprendizaje. Fuente: Autor.

1. 2 El Método Aula invertida “*Flipped Classroom*”

En la segunda parte del capítulo I, se detalla el origen, características y base pedagógica del método de enseñanza aula invertida.

El método de aula invertida, se atribuye a Jonathan Bergmann y Aaron Sams, dos profesores de Química de Woodland Park High School en Colorado (EEUU), quienes dieron realce a este método de enseñanza-aprendizaje con el objetivo de que todos los estudiantes de una clase sean partícipes de la misma clase a pesar que por diferentes motivos no podían asistir a la clase, con lo cual, adoptaron por las grabaciones que eran distribuidas a los estudiantes a cabo de poco tiempo, se dieron cuenta que estas grabaciones no solo lo utilizaban los estudiantes inasistentes sino todos los estudiantes, obtuvo buenos resultados en el aprendizaje de la asignatura (Albaladejo, 2021). Estos investigadores son los principales precursores de la metodología.

Por otro lado, este método también, fue contrastado en el año 2000 por Lage, Platt y Treglia. Un grupo de investigadores y docentes de la Universidad de Miami, lo utilizaron en la asignatura de Economía, con la intención de que sus clases expositivas en forma de grabaciones sean realizadas en casa y que las dudas sean solventadas en clase. Originalmente este método poseía la clase grabada y colocada en el departamento de audiovisuales de la universidad, las cuales, eran observadas por los estudiantes de forma directa o guardada en un dispositivo para verlos en casa. En clase el docente y el estudiante comentaban acerca del video y procedían a llevar la teoría a la práctica (Andrade & Chacón, 2018).

Las características del método según Tibor, Jancsó, y Praefort (2017) refieren a lo siguiente:

- Desaparece el rol central y performador del profesor, quien se convierte mucho más en un miembro del grupo, tiene un rol activo de mediador y asesor, funciona como guía didáctico de los alumnos.
- El profesor destaca los contenidos más importantes, entra en detalles, apoya el proceso de aprendizaje de los alumnos y les dirige en la búsqueda de soluciones.

- Asegura y también, requiere más responsabilidad en el proceso de aprendizaje por parte de los alumnos, fomenta su colaboración, y, al mismo tiempo, su motivación.
- Las formas de trabajo más frecuentes son el trabajo en pequeños grupos y la cooperación en pares, lo que mejora el ambiente de trabajo y que el aprendizaje sea significativo.
- Abarca todas las fases del ciclo de aprendizaje establecidas por la Taxonomía de Bloom. Tibor et al. (2017) manifiestan que éstas son unas pocas características de la clase invertida que engloban y fortalecen a la sustentación del método.

La base pedagógica del método según Andrade y Chacón (2018) está relacionada a la taxonomía de Bloom lo cual, lo expone a través de la siguiente figura.

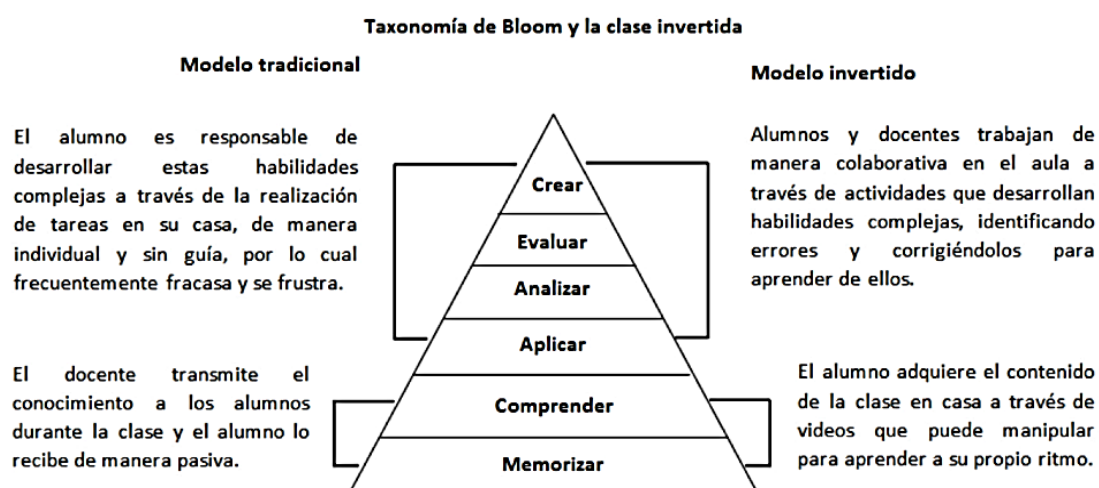


Figura 2. Relación taxonomía de Bloom y clase invertida. Fuente: Adaptado de Galante, L. (2015).

Aguirre y Rosas (Como, se citó en Andrade y Chacón (2018)) en su investigación explica que:

La taxonomía de Bloom se relaciona con el aula invertida, para el ámbito extraescolar las tareas propias de la transferencia de información (memorizar y comprender), permitiendo así estar presentes en el momento más relevante del proceso de aprendizaje: su aplicación práctica (p. 255).

En conclusión, se señala que el modelo invertido, se basa en fundamentos del constructivismo sociocultural, las actividades a desarrollar por parte del

estudiante tienen que ser planificadas con el objetivo de incentivar a un trabajo colaborativo y cooperativo.

Las etapas para desarrollar una clase invertida, se basan principalmente en tres, Olaizola (como, se citó Tibor, Jancsó, y Praefort (2017)) afirma que:

La primera etapa en el desarrollo de una clase invertida es el análisis. En esta fase se analizan los objetivos de la clase y su contenido, así como las necesidades y características del alumnado. El siguiente paso es el diseño de la clase y también la selección o producción de los materiales que se quiere utilizar. Después se puede seguir con la ejecución del proyecto. Se distribuye el material y se dan las instrucciones necesarias a los alumnos. También se puede utilizar alguna plataforma o espacio de apoyo a los alumnos. Al final, es necesario evaluar la eficacia y los resultados del proyecto (p. 102).

Para resumir las etapas del aula invertida, se procede a explicar mediante la siguiente figura los diferentes roles tanto del profesor y alumno en sus tres etapas: antes de clase, en el aula y después de la clase:

ANTES DE LA CLASE	
Profesor	<p>1 </p> <ul style="list-style-type: none"> Definir los objetivos de aprendizaje del tema. Seleccionar / crear los recursos / textos. Encargar el visionado / la lectura. Preparar las actividades de distinta tipología y nivel de dificultad.
Alumnos	<p>2 </p> <ul style="list-style-type: none"> Visionar / leer en casa el recurso expositivo / texto propuesto por el profesor. Completar un cuestionario de control online.
EN EL AULA	
Profesor	<p>3 </p> <ul style="list-style-type: none"> Resolver las dudas e identificar las dificultades de aprendizaje y comprensión. Revisar los nuevos conceptos. Adaptar la exposición según los resultados de los cuestionarios de control previos.
Alumnos	<p>4 </p> <ul style="list-style-type: none"> Completar las actividades de consolidación. Realizar el trabajo individual y trabajo colaborativo. Tener un aprendizaje activo.
Profesor	<p>5 </p> <ul style="list-style-type: none"> Guiar y supervisar el trabajo de los alumnos. Revisar los conceptos y prestar ayuda de forma más individualizada (atención a la diversidad).
DESPUÉS DE LA CLASE	
Profesor	<p>6 </p> <ul style="list-style-type: none"> Ofrecer explicaciones y recursos adicionales. Animar a profundizar en los aprendizajes. Revisar los trabajos de los alumnos.
Alumnos	<p>7 </p> <ul style="list-style-type: none"> Utilizar las herramientas de trabajo colaborativo. Aplicar los conocimientos y recomendaciones del profesor.

Figura 3. Etapas para desarrollar una clase invertida. Fuente: (Aula planeta, 2016)

En esta sección de la investigación también, se da a conocer el aula invertida adaptada a la asignatura de física.

Se parte de que este método de enseñanza-aprendizaje, se distingue del método tradicional (Espinosa, Solano y Veit, 2018); porque el profesor deja de ser el transmisor de información sobre conceptos de física en hora clase y de solución de ejercicios resueltos en la pizarra, a ser un ente guiador y mediador en el proceso de aprendizaje del estudiante. Por otra parte, este método permite al estudiante potencializar el uso de las herramientas TIC, porque aprovechan el privilegio de ser nacidos en una era de internet (Espinosa et.al, 2018). Esta característica especial del estudiante facilita la adquisición de nuevos conocimientos.

Ahora el rol del docente es crear, seleccionar y organizar el estudio, esto hace que el profesor de física gane tiempo en la hora clase y se enfoque en actividades de involucramiento cognitivo y de estímulo de la autonomía del estudiante, fortalece su práctica en la resolución de problemas (Espinosa et.al, 2018). Cabe recalcar que el papel del docente en el método de aula invertida tiene una estrecha relación con el aprendizaje del estudiante, es responsable de crear hábitos de autonomía en el proceso educativo del alumno para lograr resultados satisfactorios en el desarrollo de la destreza del participante.

Existen diferentes metodologías activas para invertir la clase en física a continuación, se detalla algunos ejemplos de ellas:

Aula invertida mediante el uso de videos. - esta metodología activa consiste en que el estudiante en casa asiste a un video de 10 a 15 minutos con el contenido a ser estudiado, al observar el video toma anotaciones y formula preguntas para la hora clase. El profesor aclara esas dudas y seguidamente los vincula a resolución de problemas, experimentales y/o de simulaciones computacionales, las cuales, son realizadas en pequeños grupos (Espinosa et.al, 2018). La misión del docente es visitar cada grupo y resolver sus inquietudes en la hora clase.

El profesor de física que desea emplear esta metodología tiene dos opciones una crear sus propios videos o utilizar videos educativos disponibles

en internet, en el siguiente organizador gráfico, se expone opciones básicas para crear videos:

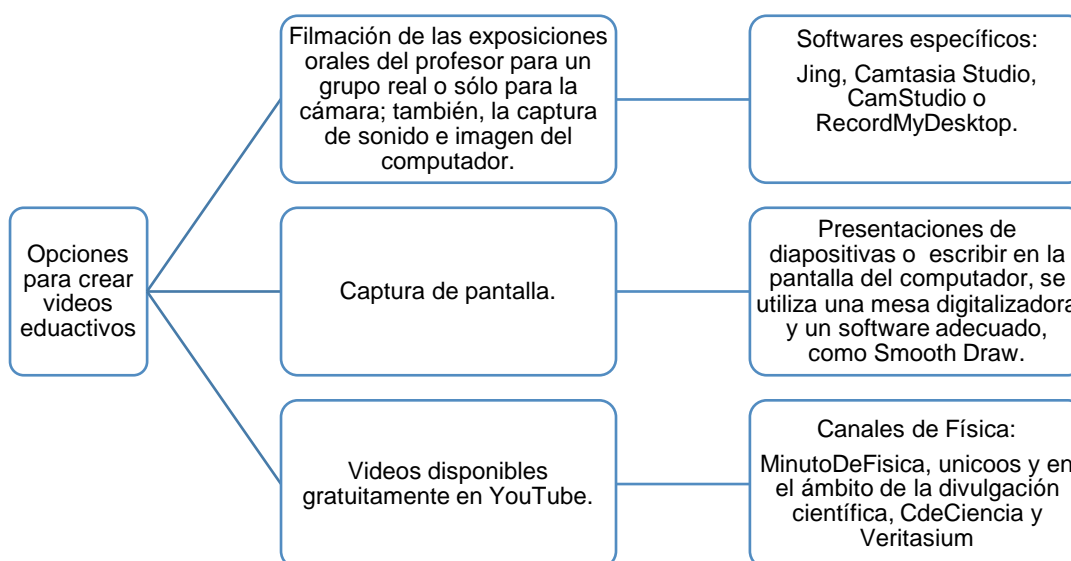


Figura 4. Diferentes formas de crear videos educativos para el aula invertida en física. Fuente: (Espinosa, Solano, & Veit, 2018).

La enseñanza justo a tiempo.- para Espinosa, Solano y Veit, (2018) “el método propone, con ayuda de la tecnología, conectar tareas preparatorias realizadas fuera de la sala de clases con la dinámica establecida dentro de ella” (p. 64). Es decir, en esta metodología hay una conexión con las actividades que hacen fuera de clase y con las que hacen dentro de ella.

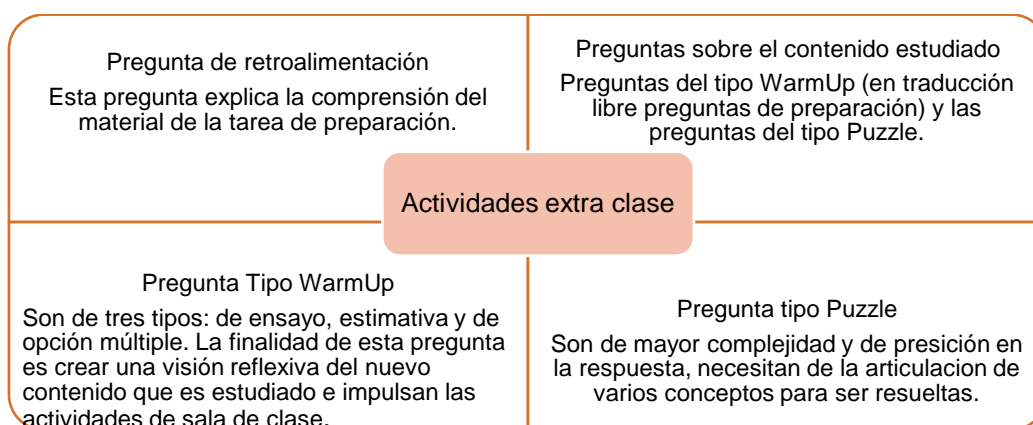


Figura 5. Actividades extra clases en base a preguntas de retroalimentación y comprensión del contenido a ser estudiado. Fuente: (Espinosa, Solano, & Veit, 2018)

Seguidamente de las actividades extra clase, se encuentran las actividades en clase:

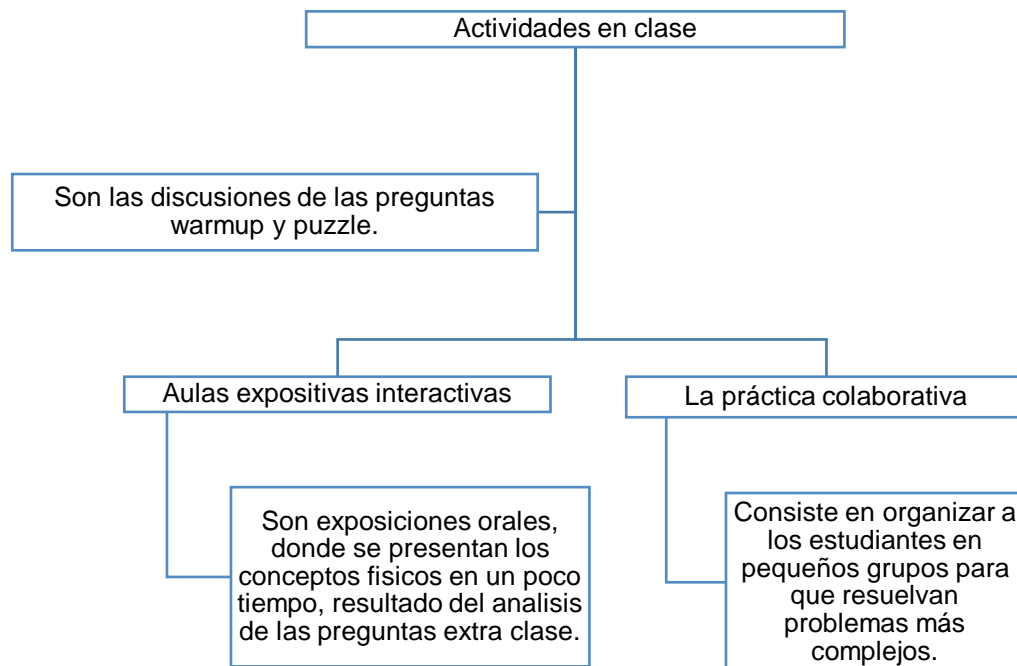


Figura 6. Actividades en clase sirven para reforzar contenidos estudiados y desarrollar problemas más complejos. Fuente: (Espinosa, Solano, & Veit, 2018).

Instrucción por pares. - esta metodología actúa en conjunto con la enseñanza justo a tiempo, profesor saca el mayor provecho del estudio previo realizado en casa, mientras que, la instrucción por pares ofrece una forma activa de aprender en sala clase a través de discusiones (Espinosa et.al, 2018). Por lo que las dos combinadas fusionan muy bien dentro del aula invertida en física.

Para entender de mejor manera esta fusión de metodologías activas dentro del aula invertida, se presenta un esquema donde, se detalla de forma amplia el proceso a seguir para combinar estas dos metodologías con el objetivo de obtener resultados satisfactorios dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante en especial en la asignatura de física.

Hay que recalcar que, para el sistema de votación empleado en estas metodologías activas, se hace uso de herramientas digitales como referencia de tarjetas de respuestas y códigos QR.

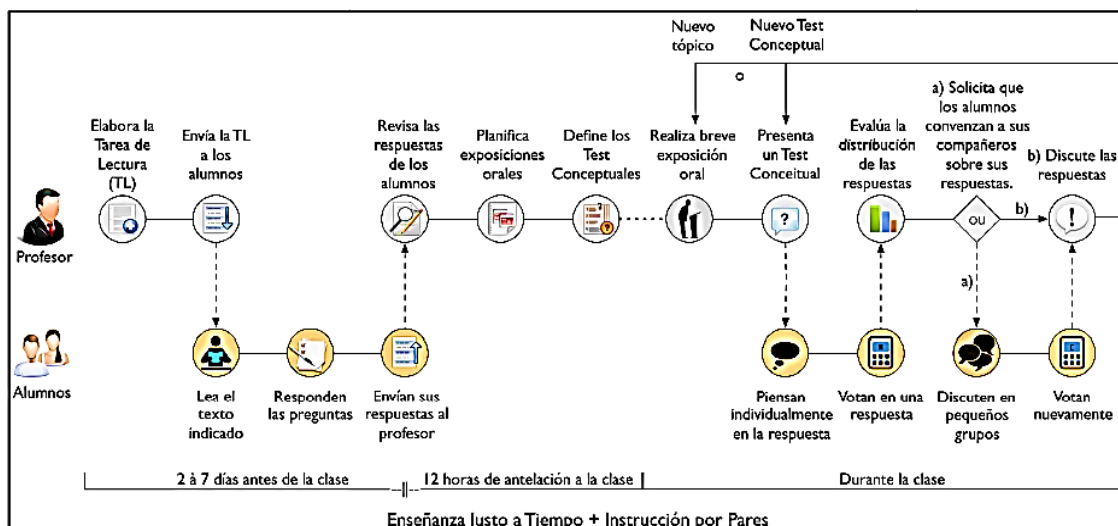


Figura 7. Pasos para la aplicación de las metodologías activas justo a tiempo e instrucción de pares. Fuente: (Espinosa, Solano, & Veit, 2018)

Aprendizaje basado en equipos.- este es un método activo que implica desarrollar la habilidad del trabajo colaborativo según Espinosa, Solano y Veit, (2018) exponen que:

Para desarrollar tales habilidades los grupos colaborativos (normalmente de cinco a siete integrantes) son fijos durante toda la aplicación del método y son organizados por el profesor de manera que sean lo más heterogéneos posibles en relación al conocimiento, experiencias sociales intereses, entre otros factores, favoreciendo el surgimiento de grupos con niveles semejantes de interactividad (p. 69).

Este aprendizaje posee dos características esenciales que son compromiso individual en beneficio del grupo y la confianza, que se genere en cada uno de los miembros del grupo.

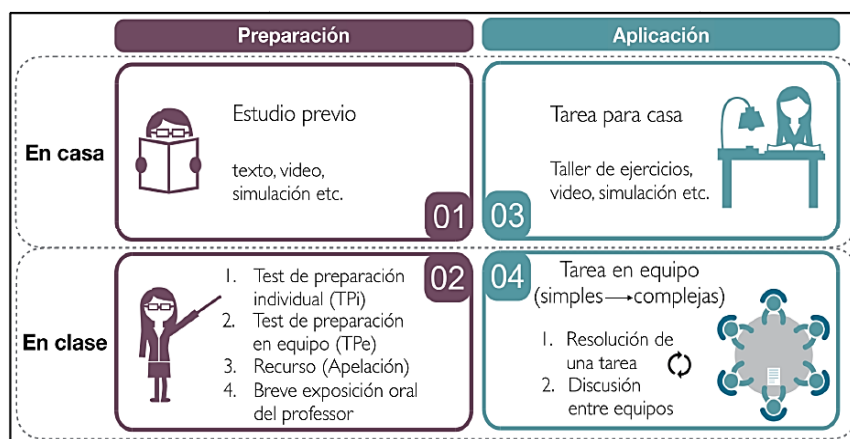


Figura 8. Fases del aprendizaje basado en equipos. Fuente: (Espinosa, Solano, & Veit, 2018)

El aprendizaje basado en equipos posee dos fases. Cada fase Preparación y Aplicación, “involucran tanto actividades extra clases como actividades en clase, cuya lógica es la de aula invertida, o sea, los estudiantes toman contacto con el contenido en casa y resuelven actividades en la sala de clases” (Espinosa, Solano, & Veit, 2018, p. 69). Todas las metodologías activas están relacionadas con el principio básico del aula invertida, con el objetivo de orientar de mejor manera al docente en organizar la clase y en aplicar el método.

La planificación de la clase invertida es muy esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por esta razón en este apartado, se describe los aspectos a considerar en la planificación.

Tabla 1

Planificación de la clase invertida

Modelo <i>flipped classroom</i>	Programación educativa aula invertida	Elementos del programa
Objetivo general de enseñanza: Son objetivos de instrucción y refirieren al resultado de aprendizaje, son determinados por el profesor/institución.	La programación educativa en el aula invertida, se considera un mapa de ruta donde el docente, se orienta y guía al estudiante a que su aprendizaje sea efectivo.	Objetivo de la lección: Se formula el resultado de aprendizaje esperado de forma medible, se recomienda para redactar utilizar los verbos de la Taxonomía de Bloom antes, durante y después de clase.
Método de evaluación: Guardan una correlación con los resultados de aprendizaje, pero es necesario, que se seleccione muy bien el método de evaluación para no caer en los tradicionales.	Componentes a integrarse en la programación del aula invertida: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué quiero que los estudiantes aprendan? • ¿Qué actividades de enseñanza-aprendizaje, se aplicará? • ¿Cómo comprobar la comprensión de los estudiantes? 	Estrategias de enseñanza: Se fundamenta en la concreción de enfoque pedagógico basado en el contexto, edad del estudiante, material didáctico y resultados esperados. Las estrategias más utilizadas en el aula invertida son: aprendizaje autónomo, aprendizaje por proyectos, aprendizaje cooperativo, aprendizaje por retos, estudio de casos, aprendizaje dialógico o gamificación, por lo que todos estos aspectos contribuyen en el proceso de aprendizaje, enseñanza y evaluación.
Aprendizaje: Fuera del aula: Se recomienda que el tiempo y la actividad sean impartidos vía online, se cumplirán las funciones del	Pasos para la aplicación del aula invertida: - Pasó 1: Identificación de los objetivos de clase, se hace énfasis en que el estudiante comprenda por qué se les	Herramientas: Se emplea las herramientas de web 2.0. Por ejemplo: Para presentar temas nuevos: Crear infografías,

profesor y estudiante antes, durante y después de clase.	<p>enseñó el tema y qué aprendizaje esperaran del contenido.</p> <p>- Paso 2: Planificar actividades de aprendizaje específicas, primero desarrollar una introducción creativa al tema a estudiar con el fin de estimular el interés y alentar el pensamiento, luego revisa las siguientes cuestiones, el material es relevante y efectivo para el tema presentado, los estudiantes acceden al material y saben cómo usarlo.</p> <p>Paso 3: Planificar la evaluación de los estudiantes, para esto es necesario revisar los objetivos de aprendizaje y pensar que las actividades lograron dichos objetivos, la evaluación es (Formativa y/o sumativa, autoevaluación, evaluación por pares) junto con los criterios y estándares de evaluación (rúbricas) y la provisión de retroalimentación, además, se recomienda trabajar con la evaluación por pares, desarrolla en el estudiante el punto crítico y tolerante con sus compañeros.</p>	<p>mapas mentales, lluvias de ideas en Linoit.</p> <p>Para revisar un tema: usar LearningApps, Quizle, aplicaciones de creación de nubes de palabras (wordcloud) o Kahoot.</p>
--	--	--

Tabla 1, explica como planificar la clase invertida. Fuente: (Villalba, et al., 2018)

La evaluación y la rúbrica es una parte muy esencial dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje por lo que, en este apartado de la investigación, se detalla los tipos de evaluación a emplear en el método de enseñanza-aprendizaje aula invertida.

La evaluación en el aula invertida juega un papel muy importante porque permite recolectar información respecto al avance del estudiante, se logra conocer las preguntas menos logradas y las más logradas, analizar el por qué, y los tipos de errores más frecuentes (Loncomil, 2020). Es decir, la evaluación es clave dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula invertida porque permite conocer la efectividad de la estrategia utilizada o a su vez retroalimentar y profundizar contenidos en hora clase.

En el método de aula invertida, se dan dos tipos de evaluación los cuales, se aborda a continuación:

Evaluación formativa.- en el aula invertida al igual que en otros métodos de enseñanza-aprendizaje Herranz y López Pastor (Como, se citó en Ureña y López, (2019)) afirma que esta evaluación tiene el propósito de “mejorar los propios procesos y a las personas implicadas en los mismos, con la intención de analizar las causas de los posibles errores y abrir procesos de reflexión sobre los mismos, con el objeto de irlos superando y/o evitando” (p. 475). Por lo que esta evaluación permite ser reflexivos y evita errores en lo posible dentro de las actividades designadas antes de clase.

Para Valdés (2018) la evaluación formativa expresa que:

Toda la información del trabajo de cada alumno y su progreso me permiten ver, en cada momento, dónde está cada uno. En clase, al no tener que dedicar tiempo a las explicaciones grupales (esas ya están en los vídeos), puedo detenerme individualmente con los alumnos que ya más lo necesiten (<https://www.theflippedclassroom.es/flipped-classroom-y-evaluacion/>).

En resumen, el método de aula invertida ahorra el tiempo del docente dedicado a las clases expositivas y se dedica al desarrollo por completo de la destreza. Además, esta evaluación formativa permite hacer hincapié en los estudiantes con dificultades durante la hora clase.

La evaluación de proceso conocida también, como evaluación formativa posee ciertas características: a) Incluye en el proceso la autoevaluación y coevaluación a medida que las condiciones de trabajo que el curso lo permita. b) Se solicita los insumos de ejercitación trabajados en casa como páginas del texto escolar, resúmenes, mapas mentales, etc. c) Entregar siempre *feedback* (retroalimentación) por medio de recursos complementarios, además, entregar comentarios asertivos, breves y claros que permitan al estudiante mejorar en el proceso educativo (Loncomil, 2020). Estas características de evaluación permiten que el aprendizaje sea significativo.

Evaluación sumativa. - a esta evaluación, se la conoce también, como evaluación de cierre de un proceso, hay que considerar que en el método de aula invertida el estudiante lidera su aprendizaje por lo que este tipo de evaluación,

se da por medio de proyectos individuales o grupales, debates, foros, pruebas en línea o en papel, exposiciones orales, informes u otros recursos. (Loncomil, 2020). Es importante recalcar que tanto en la evaluación formativa como en la sumativa la clave es la retroalimentación a tiempo y proporcionar al estudiante herramientas que permitan mejorar ciertos puntos débiles en su proceso de aprendizaje.

Al existir una evaluación hay una rúbrica la cual, permite evaluar aspectos importantes dentro del método aula invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para Santiago (2014) afirma que:

La implementación del modelo *flipped*, unida a la utilización de metodologías inductivas, como el PBL, etc. suele llevar inexorablemente a plantearse que es necesario utilizar modelos de evaluación del aprendizaje más amplios que los tradicionales. Ya no se trata solo de comprobar qué saben los alumnos (aunque habrá que hacerlo), sino también qué saben hacer con lo que han aprendido, por ejemplo, son precisos enfoques de la evaluación más centrados en comprobar las competencias adquiridas por los alumnos (<https://www.theflippedclassroom.es/8-cosas-que-debes-saber-sobre-rubricas-18/>)

Quizá para entender de mejor manera hay que empezar por la definición de una rúbrica.

La rúbrica es una herramienta que ayuda a la evaluación a valorar aspectos complejos, imprecisos o subjetivos, consta de una matriz de valoración que recoge los elementos, que se desea evaluar (Santiago, 2014). Por ende, la rúbrica va de la mano con la evaluación, y cuenta con los aspectos a evaluar, escala de calificación y criterios.

La siguiente figura expone por qué emplear una rúbrica.

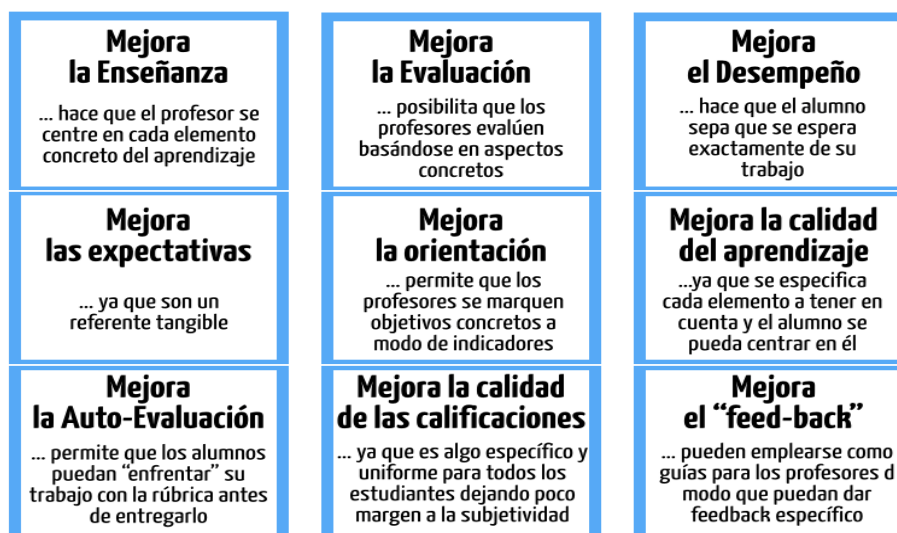


Figura 9. Razones del por qué se emplea una rúbrica dentro del método aula invertida. Fuente: (Santiago, 2014)

Hay que comprender como utilizar una rúbrica dentro del método de aula invertida, según Santiago (2014) afirma que esta "rúbrica es útil para establecer de forma clara y precisa los elementos que componen una actividad de aprendizaje determinada y ayuda, por tanto, a disponer de una guía explícita para realizar la tarea, lo que resulta beneficioso para los alumnos" (<https://www.theflippedclassroom.es/8-cosas-que-debes-saber-sobre-rubricas-18/>). Con esta pauta, se da a conocer el modo de utilizar una rúbrica dentro de la clase invertida.



Figura 10. Explica cómo utilizar la rúbrica dentro del método aula invertida. Fuente: (Santiago, 2014)

El docente utiliza esta rúbrica como una herramienta de evaluación, pero también, entrega al estudiante para que sirva de seguimiento en el proceso de aprendizaje autónomo con el fin de conseguir resultados satisfactorios al aplicar este método.

Con todo lo antes mencionado, se presenta un ejemplo de rúbrica para evaluar el aula invertida:

	Sí totalmente	Bastante	A medias	No
El video es claro y ameno. Hablan con seguridad en él	Es claro y ameno	Es claro y ameno pero a veces ha aburrido	Ha estado regular y a veces aburría	Ha estado mal y aburría
Intervienen todos los miembros del grupo ya sean hablando o escribiendo	Han intervenido todos de forma proporcionada	Han intervenido todos, pero unos más que otros	Algunos miembros no han intervenido o apenas han intervenido	No todos los miembros del grupo han intervenido
Presentación del video	Muy bueno, quedan claros todos los aspectos	Bueno, quedan claros casi todos los aspectos	Regular, quedan aspectos sin aclarar	Mal, apenas aclara los aspectos del proyecto
Originalidad y creatividad	El proyecto es original y creativo	Algunos aspectos no lo son tanto	Apenas es original y creativo	No han sido originales ni creativos
Trata todos los puntos que debía contener el video	Trata todos los puntos y los explica bien	Trata todos los puntos pero algunos no los explica bien	Trata la mitad de los puntos	Trata menos de la mitad de los puntos
He aprendido viendo el video	He aprendido totalmente con el video	He aprendido bastante con el video	Apenas he aprendido con el video	No he aprendido con el video

Figura 11. Ejemplo de rúbrica para evaluar el método aula invertida. Fuente: (Fernández, 2017)

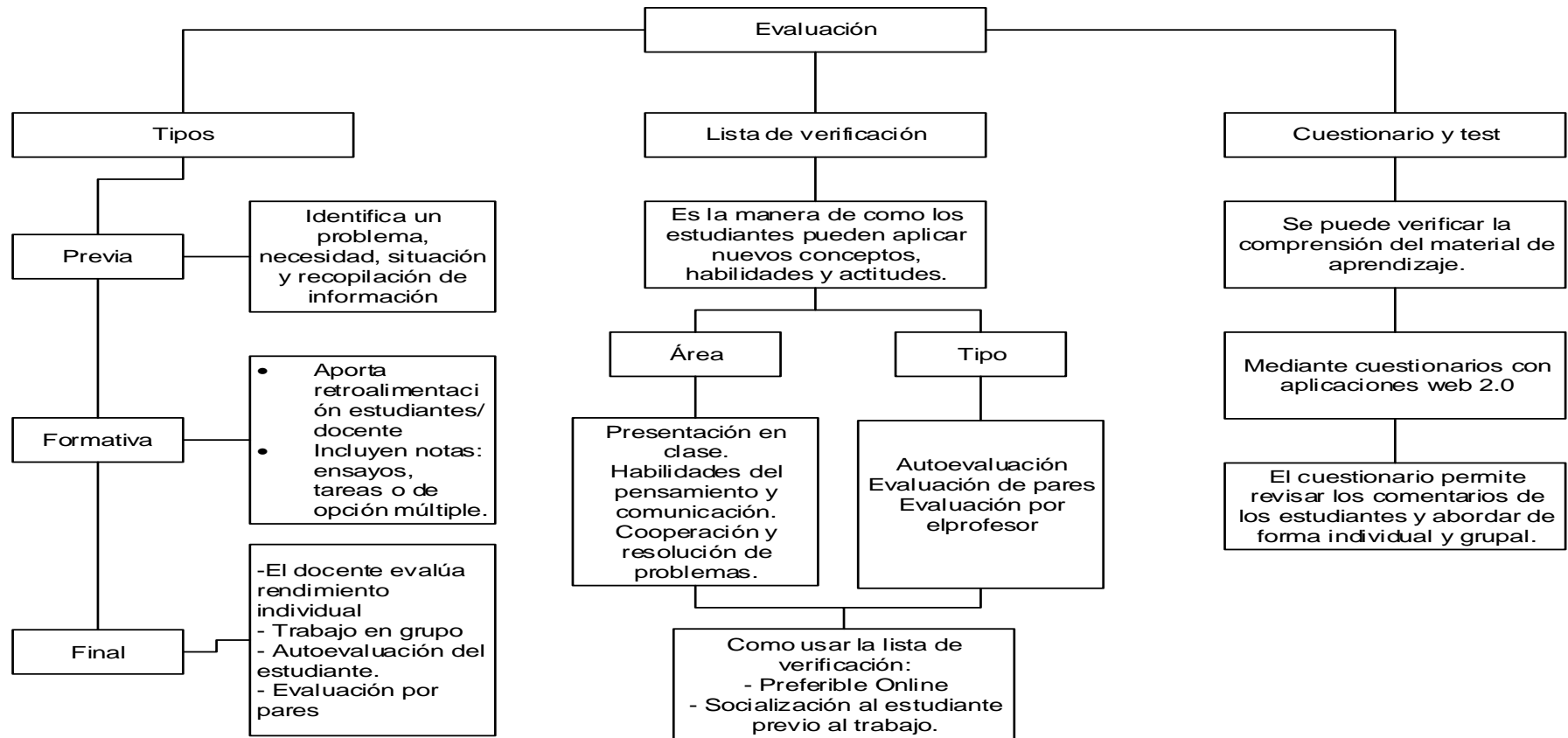


Figura 12. Expone en resumen la evaluación en el aula invertida. Fuente: (Villalba, et al., 2018)

En esta sección de la investigación, se hace énfasis a los recursos educativos principalmente relacionados con las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y diferentes herramientas digitales para aplicar el aula invertida.

Los recursos educativos informáticos son diseñados para interactuar con el usuario, son recursos que ayudan al proceso de aprendizaje autónomo en los, que se consolidan los principios “aprender a aprender”, por ende el estudiante es partícipe directo de su propia formación (Vargas, 2017). En pocas palabras los recursos educativos relacionados con las TIC guardan una amplia relación con la metodología aula invertida, el uso de las herramientas digitales facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante.

Las herramientas digitales o tecnologías emergentes como un recurso educativo TIC en el empleo del aula inversa son diversas a continuación, se proceden a detallar algunas de ellas:

La tecnología trae tu propio dispositivo (BYOD) es la que permite utilizar smartphones, tabletas, laptops o cualquier dispositivo móvil para el proceso de aprendizaje o trabajo del estudiante, además, permite al docente presentar los contenidos de manera actualizada con lo que, se evalúa el aprendizaje del estudiante (Adell y Castañeda como, se citó en Rivera y García, (2018)).

La informática en la nube es lugar virtual de almacenamiento de información, por lo que resulta muy útil para el estudiante, la información está disponible si lo requiere (Rivera & García, 2018). Esta tecnología es de gran ayuda para el estudiante y el docente puesto que las actividades son evaluadas en cualquier momento.

Otra tecnología emergente para ser utilizada dentro del aula invertida es el Youtube considerada como una videoteca por la gran cantidad de documentos históricos, políticos, culturales y educativos, que son muy útiles en este método en sus tres fases de aplicación (Rivera & García, 2018). Es una tecnología emergente utilizada con mayor frecuencia por los docentes con el afán de aportar a los estudiantes de mejor manera la comprensión de contenidos.

Se describe también, como tecnología emergente dentro del aula invertida a la podcast (grabación de audio) que a través de una plataforma, se escucha conferencias de especialistas en ciertas temáticas que son de mucha ayuda dentro de la explicación de conceptos básicos además esto permite trabajar como material de refuerzo educativo (Rivera & García, 2018). Esta opción constituye un material didáctico especial para ciertas necesidades educativas requeridas.

La gamificación con su principal característica el videojuego, coloca al docente en el rol de: preparar actividades divertidas, fusionar los componentes de juego con un adecuado diseño instruccional, emplear actividades atractivas y retadoras, establecer bien el objetivo de enseñanza, trabajar en mejorar la participación de un grupo de estudiantes de bajo rendimiento. Todos estos aspectos constituyen el empleo adecuado de esta estrategia dentro del aula invertida.

El empleo de los dispositivos móviles es una gran ventaja en la aplicación de aula invertida porque permite conectar de forma fácil y sencilla a diferentes redes, por lo que constituye una fuente de consulta, motivación, revisión y comprobación de resultados.

En este apartado de la investigación, se describe algunas herramientas digitales a ser utilizadas en el aula invertida con el objetivo de proponer una forma diferente de enseñanza, estas herramientas permiten crear videolecciones, murales virtuales, presentaciones interactivas, controladores de tareas asignadas, entre otras las cuales, facilitan el trabajo colaborativo dentro del aula inversa.

Se afirma que existe un sinnúmero de herramientas que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de las cuales, se procede a describir algunas de ellas, cabe recalcar que cada recurso tiene su función principal, el cual, utiliza correctamente el docente cuyos resultados serán reflejados en el aprendizaje del estudiante.

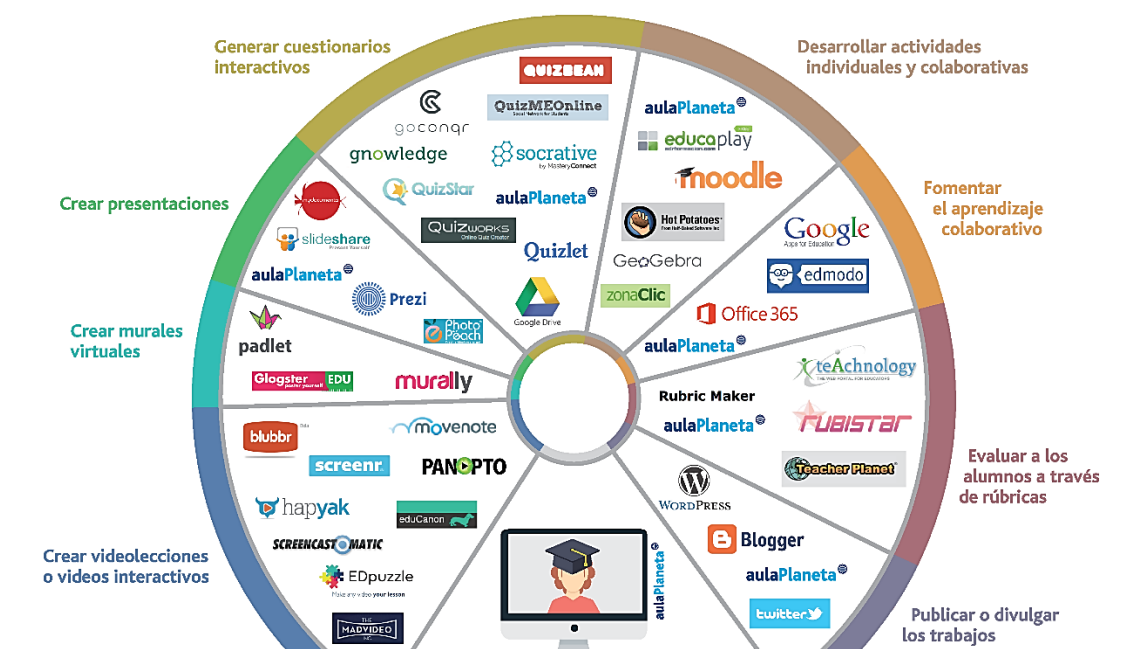


Figura 13. Herramientas digitales para aplicar metodología aula invertida. Fuente: (Aula planeta, 2015)

Se describe la función de cada una de estas herramientas:

Tabla 2

Herramienta digital para crear videolecciones o videos interactivos

Herramienta digital	Función
Panopto	Permite grabar imágenes <i>webcam</i> , presentaciones o <i>screencast</i> , e incluir actividades, encuestas u otro tipo de interactivos en la grabación.
Movenote	Permite seleccionar los materiales didácticos, que se necesita de base y grabar tu propia imagen explicándolos.
Screenr	Sirve para capturar lo que se muestra en la pantalla del ordenador y añadirle audio o video registrado a través de la <i>webcam</i> .
EDpuzzle	Permite seleccionar videos favoritos, editarlos, añadir un audio explicativo, asignar a estudiantes y comprobar que los entienden mediante preguntas insertas a lo largo del visionado.
Screenr	Sirve para grabar lo que se muestra en la pantalla del ordenador y registrar a la vez las explicaciones en audio. Recomendado para realizar videotutoriales.
Educanon	Sirve para añadir a los vídeos imágenes, explicaciones, enlaces y actividades dinámicas, tanto de respuesta abierta como cerrada.

Hapyak	Permite añadir enlaces, textos, imágenes y cuestionarios de respuesta múltiple o abierta a tus videos.
Blubbr	Sirve para introducir interrogatorios o trivias a partir de videos de YouTube y compartirlos
The Mad Video	Sirve para añadir valor a los videos con marcas o tags que permiten incluir enlaces, imágenes y explicaciones mediante unos característicos iconos circulares.

Tabla 2, explica las nueve herramientas digitales como ejemplo para crear videolecciones o videos interactivos dentro del aula inversa. Fuente: (Aula planeta, 2015).

Tabla 3

Herramienta digital para crear murales digitales

Herramienta digital	Función
Mural.ly	Sirve para elaborar y compartir murales digitales capaces de integrar todo tipo de contenidos multimedia.
Glogster	Permite generar murales digitales interactivos con texto, imágenes, gráficos, video y audio.
Padlet	Para crear murales virtuales de forma colaborativa.

Tabla 3, explica tres herramientas digitales como ejemplo para crear murales digitales dentro del aula invertida. Fuente: (Aula planeta, 2015).

Tabla 4

Herramienta digital para presentaciones

Herramienta digital	Función
SlideShare	Sirve para crear y compartir presentaciones online, además, permite incrustarlas en webs y blogs
PhotoPeach	Sirve para crear presentaciones de imágenes, con transiciones, a las que, se añade música y texto sobreimpreso.
Prezi y Genially	Crea exposiciones dinámicas y muy atractivas que pasa de unos elementos a otros, mediante zooms y movimientos por un entorno interactivo.
Mydocumenta	Es una plataforma online para crear, publicar y compartir presentaciones y proyectos interactivos.

Tabla 4, explica cinco herramientas digitales como ejemplo para presentaciones dentro del aula inversa. Fuente: (Aula planeta, 2015).

Las herramientas digitales que ayudan a crear cuestionarios interactivos, se detallan a continuación:

Tabla 5

Herramientas digitales para crear cuestionarios interactivos

Herramienta digital	Función
Google Drive	Sirve para crear formularios interactivos es una de las muchas posibilidades que ofrece esta herramienta de Google.
Quizbean	Es un recurso gratuito que permite generar cuestionarios tan largos como quieras, con fotos y explicaciones.
Quiz me online	Es como una red social para estudiantes y profesores, ofrece la posibilidad de crear formularios y otro tipo de recursos como <i>flashcards</i> , guías de estudio y apuntes.
GoConqr	Conocido también, como <i>ExamTime</i> , ideal para crear <i>tests online</i> y otros materiales de estudio.
Gnowledge	Herramienta que sirve para crear, publicar, compartir, y realizar <i>tests</i> , actividades y tareas.
Quizlet	Es de buena ayuda para crear cuestionarios interactivos y ofrece un enorme repositorio de <i>tests online</i> .
QuizStar	Ayuda a personalizar las preguntas, definir los intentos permitidos para acertar o crear clases para enviar automáticamente los <i>tests</i> a sus integrantes.
QuizWorks	Este recurso permite la opción de preguntas con tiempo limitado, cuestionarios de valoración de resultado o exámenes tipo <i>test</i> .
Socrative	Esta herramienta Ofrece la posibilidad de realizar los <i>tests</i> con los alumnos en tiempo real y a través de cualquier dispositivo.

Tabla 5, explica una gama de herramientas digitales como ejemplo para crear cuestionarios interactivos en el aula inversa. Fuente: (Aula planeta, 2015).

Para desarrollar actividades individuales y colaborativas en el aula inversa o invertida, se tiene las siguientes herramientas con su respectiva función:

Tabla 6

Herramientas digitales para desarrollar actividades individuales y colaborativas

Herramienta digital	Función
JCLic	Permite crear actividades interactivas atractivas para los alumnos. Admite la inclusión de audio y fotos.
Hot Potatoes	Es un programa para crear ejercicios de respuesta corta, selección múltiple, rellenar los huecos, crucigramas, emparejamiento y variados.
Geogebra	Es un sencillo software que permite seleccionar, crear y compartir actividades matemáticas.
Moodle	Es una plataforma que permite a alumnos y profesores compartir todo tipo de documentos y contenido.

Educaplay

Es una plataforma que sirve para crear actividades de distintos tipos: Crucigrama, Adivinanza, Completar, Diálogo, Dictado, Ordenar letras, Ordenar palabras, Relacionar, Sopa de letras y Test.

Tabla 6, expone herramientas digitales para generar actividades individuales y colaborativas que promuevan el aprendizaje en el aula inversa. Fuente: (Aula planeta, 2015).

A continuación, se detalla algunos recursos educativos que fomentan el aprendizaje colaborativo:

Tabla 7

Recurso educativo para aprendizaje colaborativo

Recurso	Función
Office 365	Una parte del entorno colaborativo de Microsoft ofrece un espacio para la creación de <i>minisites</i> , grupos de trabajo, almacenaje en la nube, creación <i>online</i> de documentos, chat etc.
Google Apps for Education	Este es apartado de Google enfocado a los centros educativos que integra herramientas como <i>Google Drive</i> , <i>Google Calendar</i> o <i>Google Sites</i> entre otros.
Edmodo	Es una plataforma que ayuda a crear grupos donde los alumnos debaten, trabajar en equipo, compartir documentos, elaborar y participar en encuestas, entre otros.

Tabla 7, detalla recursos educativos para recomendados para trabajo colaborativo en el aula inversa. Fuente: (Aula planeta, 2015).

Se presenta algunas herramientas digitales recomendables para evaluar a los estudiantes a través de rúbricas.

Tabla 8

Herramientas digitales para rúbricas

Herramienta digital	Función
RubiStar	Esta herramienta permite crear y consultar rúbricas de otros usuarios.
Rubrics4Teachers	Sirve para elaborar rubricas y ofrece un amplio repositorio que sirven de inspiración al docente.
TeAchnology	Proporciona distintos generadores de rúbricas que relacionan los aspectos y materias, que se desee evaluar.
RubricMaker	Es de gran ayuda para elaborar rúbricas clasificadas por niveles educativos y temas.

Tabla 8, expone herramientas digitales que sirven para trabajar en base a rúbricas, estas herramientas digitales permiten adoptar una o crear rúbricas para el estudiante en el aula inversa. Fuente: (Aula planeta, 2015).

Como último punto, se expone recursos educativos que sirven para publicar o socializar trabajos:

Tabla 9

Recursos educativos para publicar trabajos de estudiantes

Recurso educativo	Función
Twitter	Es una red social que permite compartir información interesante así como para informar de la evolución y progresos de un determinado trabajo o proyecto.
Blogger	Este recurso permite crear de manera sencilla un blog de aula donde compartir contenidos, recomendar recursos, fomentar la participación y divulgar las experiencias realizadas.
WordPress	Ayuda a crear blogs de aula y <i>sites</i> para compartir, divulgar y organizar contenidos.

Tabla 9, proporciona información sobre recursos educativos que sirven para publicar trabajos de estudiantes en el aula inversa. Fuente: (Aula planeta, 2015).

También existen repositorios educativos online cómo explica Villalba et al. (2018), que son “bibliotecas online para almacenar, administrar y compartir recursos de aprendizaje digital. El recurso de aprendizaje es una prueba, una presentación, una imagen, un video o cualquier otro tipo de documento o archivo o material de aprendizaje para uso educativo” (p. 27). Estos recursos también, constituyen un elemento esencial dentro del aula invertida por su variedad en contenido lo que facilita el manejo de recursos dentro de la sesión clase.

1.3 Aprendizaje de física, leyes de Newton

La física es una ciencia que estudia y describe el comportamiento de los fenómenos naturales que ocurren en el universo. Su objetivo es desarrollar teorías físicas basadas en leyes fundamentales que permitan entender y describir la mayoría de fenómenos naturales (Zita, 2021).

La enseñanza-aprendizaje de la física tiene como propósito motivar al estudiante que desarrolle su capacidad de observación sistemática de los fenómenos relacionados con esta ciencia, en la naturaleza y los que están incorporados en la tecnología. El aprendizaje de la física contribuye al desarrollo cognitivo del estudiante así como al pensamiento abstracto y crítico (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019). Por otra parte, también, se espera que el estudiante desarrolle habilidades para la investigación científica, dentro del contexto general que abarca la ciencia, tecnología y sociedad.

El área de Ciencias Naturales, a la cual, pertenece la Física forma parte del tronco común obligatorio para los estudiantes de primero, segundo y tercero de bachillerato. Por lo cual, las Leyes de Newton, se encuentran en el bloque curricular 1 que corresponde al movimiento y fuerza.

Las leyes de Newton son tres, la primera ley de Newton hace referencia al principio de inercia de los cuerpos; la segunda estudia el principio fundamental de la dinámica, es decir, el movimiento de los cuerpos, y por último la tercera Ley de Newton, que se centra en abordar las fuerzas de acción y reacción que presentan los cuerpos al interactuar.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física la renovación continua de estrategias metodológicas ayuda a cumplir con el objetivo de aprendizaje, puesto que el estudiante es el protagonista de su propia formación y el docente guía el proceso y proporciona todas las herramientas y recursos necesarios.

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Metodología de la investigación

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo con resultados mediables y verificables a través de la implementación de la propuesta cuya finalidad es comprobar la hipótesis planteada en la investigación, la cual, corresponde a la aplicación del método de enseñanza aula invertida mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje de Física en el tema leyes de Newton en los estudiantes de Segundo Bachillerato, obedece a este tipo de investigación porque posee un conjunto de procesos de orden secuencial que permiten comprobar suposiciones, es su característica importante la recolección de datos dentro de la investigación.

La presente investigación, se ejecuta a dos grupos de estudiantes denominados grupo control y otro grupo experimental en tres etapas: la primera consiste en el Pre test (Evaluación diagnóstica), la segunda en la intervención educativa con un método de enseñanza-aprendizaje basado en aula invertida y puesto a prueba en un diseño cuasi-experimental con inter-sujetos en dos grupos no equivalentes, conformados por estudiantes de segundo de Bachillerato y la última etapa consiste en el Post test (Resultados de la investigación).

Puesto que la asignatura de Física nivel bachillerato pertenece al área de Ciencias Naturales dentro del currículo vigente del Ministerio de Educación del Ecuador, se considera como población a los estudiantes de segundo de bachillerato matriculados en el periodo 2020-2021 de la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz paralelo A y C.

La muestra está constituida por 39 estudiantes de segundo año de bachillerato general unificado de los paralelos A y C a razón de 16 estudiantes del paralelo A y de 23 estudiantes del paralelo C, los estudiantes cuentan con conectividad a internet, además, la edad promedio de los adolescentes, se encuentra en los 16 años.

Para detallar la muestra, se presenta la siguiente tabla:

Tabla 10

Descripción de la muestra

Grupo	Paralelo	Género		Total por grupo
		Femenino	Masculino	
Experimental	A	11	5	16
Control	C	9	14	23
Total		20	19	39

La tabla 10, presenta el detalle general de la muestra, expone a los grupos de investigación y su género por paralelo. Fuente: Autor.

La muestra al pertenecer a un estudio cuasi-experimental, se encuentra dentro de los parámetros permitidos para cada grupo de investigación, el tamaño mínimo de la muestra por grupo es de 15 personas (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018, p. 214). Lo cual, justifica el detalle de la muestra seleccionada.

Para recopilar la información sobre la variable de investigación “aprendizaje de física para Leyes de Newton”, se empleó la encuesta como técnica de investigación porque utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados que permite analizar una serie de datos de la muestra seleccionada y a la vez explicar sus características (Anguita, Repullo, & Campos, 2003).

Como instrumento para la recolección de información, se hace uso de un cuestionario el mismo que cumple con los tres requisitos fundamentales de un instrumento de investigación como son: confiabilidad (genera resultados coherentes y consistentes), Validez (proporciona el grado exactitud de la variable a medir) y Objetividad (permite captar los fenómenos de la investigación como suceden realmente).

El cuestionario está diseñado por 23 preguntas de las cuales, 2 preguntas son de respuesta corta mientras que 21 preguntas son de opción múltiple, el cuestionario, se distribuye por 10 preguntas etnográficas de los participantes de la investigación y 3 secciones con 13 preguntas referentes a contenidos sobre la temática las tres Leyes de Newton dentro de la asignatura de física en el nivel de segundo de bachillerato general unificado, el cuestionario, se encuentra disponible en el Anexo 1.

El cuestionario tiene una valoración total de 13 puntos para ajustar a la escala cuantitativa y cualitativa emitida por el Ministerio de Educación, se realiza un artificio matemático cuyo objetivo es obtener un valor total de 10 puntos con lo cual, facilita la interpretación de los resultados.

Tabla 11

Escala de calificaciones

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
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

La tabla 11, expone la relación de la escala cualitativa con la escala cuantitativa para proporcionar una calificación al estudiante en el sistema educativo del Ecuador. Fuente: (Ministerio de Educación del Ecuador , 2016)

Las calificaciones obtenidas al aplicar el cuestionario en el pretest y postest son procesadas mediante la ayuda del software IBM SPSS versión 25 para el análisis estadístico y comprobación de hipótesis.

Además, el cuestionario, que se utiliza para el trabajo de investigación es validado por expertos según Hernández-Sampiere y Mendoza Torres, (2018) “refiere al grado en que aparentemente un instrumento mide la variable en cuestión de acuerdo con voces calificadas” (p. 237). Por lo que el instrumento de investigación cuenta con esta validez para la recolección de información.

El proceso de validación por expertos del instrumento de investigación fue revisado por profesionales especialistas en la enseñanza de la asignatura de Física, ganadores de concurso en el magisterio en la especialidad de Física, además, cuenta con el aval del docente coordinador del área de Ciencias Naturales y la supervisión de vicerrectorado en la parte pedagógica de la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruiz. Los cinco profesionales fueron seleccionados por su conocimiento en la asignatura y su experiencia laboral, ver Anexo 2.

La valoración por expertos del cuestionario, se realizó mediante el empleo de un formato el cual, consta de información del investigador y del evaluador, conjuntamente con la validación del contenido separado en tres secciones

correspondientes a las tres Leyes de Newton, la valoración, se centra en los indicadores de pertinencia, redacción, coherencia y relevancia en una escala de Likert, con lo cual, se solicita al evaluador que coloque su reacción en las categorías de las escalas. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así el investigador obtiene una puntuación total, cuyo resultado valida el instrumento de investigación.

Con el objetivo de conocer el nivel de conocimientos previos que poseen los estudiantes de segundo de bachillerato general unificado referentes a los contenidos de Física en las tres Leyes de Newton, se procedió a evaluar diagnósticamente con lo cual, se encontró los siguientes resultados:

Tabla 12

Calificación obtenida en el Pretest

Grupo control		Grupo experimental	
Nº Estudiantes	Calificación	Nº Estudiantes	Calificación
1	1,54	1	3,85
2	5,38	2	3,85
3	3,08	3	3,08
4	2,31	4	4,62
5	6,15	5	3,08
6	3,85	6	4,62
7	4,62	7	2,31
8	6,92	8	5,38
9	6,15	9	5,38
10	6,15	10	3,85
11	7,69	11	3,85
12	6,15	12	3,85
13	8,46	13	3,85
14	5,38	14	5,38
15	7,69	15	3,85
16	3,85	16	4,62
17	6,92	17	
18	5,38	18	
19	4,62	19	
20	3,85	20	
21	5,38	21	
22	6,15	22	
23	6,92	23	

La tabla 12, presenta las calificaciones del grupo control y experimental al aplicar el pretest. Fuente: Autor

Para interpretar los resultados que arrojaron la evaluación denominada pretest en la investigación, se procede a presentar de forma gráfica las calificaciones del grupo de control y experimental:

Grupo Control:

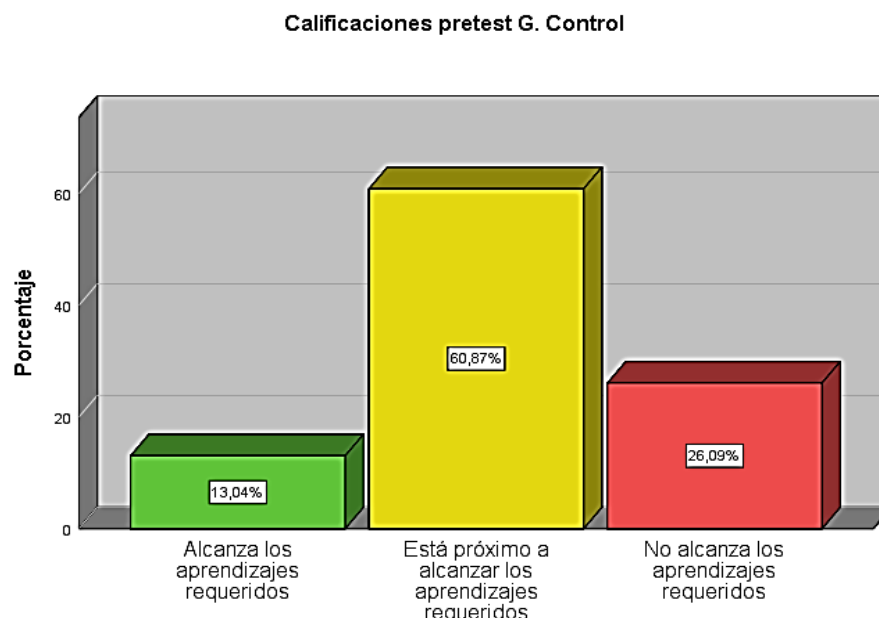


Figura 14. Resultados evaluación pretest grupo Control. Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

La figura 14, expone de forma gráfica las puntuaciones obtenidas en la evaluación denominada pretest grupo control donde, se observa que los estudiantes de segundo de bachillerato general unificado paralelo "C", se encuentran en una escala cualitativa próxima a alcanzar los aprendizajes requeridos (4,01 - 6,99) en un 60,87% que corresponde a 14 estudiantes, un 26,09% que son 6 estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos (≤ 4) y un 13,04% representan 3 estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos (7,00 - 8,99). Por lo cual, se considera que la mayoría de los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos.

Grupo Experimental:

La figura 15, expone de forma gráfica las puntuaciones obtenidas en la evaluación denominada pretest grupo experimental donde, se aprecia que los estudiantes de segundo de bachillerato general unificado paralelo "A" no alcanzan los aprendizajes requeridos el 62,5% (10 estudiantes) que reflejan calificaciones menores o iguales a 4, mientras que el 37,5% (6 estudiantes), se encuentran próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, presentan calificaciones en una escala cuantitativa (4,01 - 6,99).

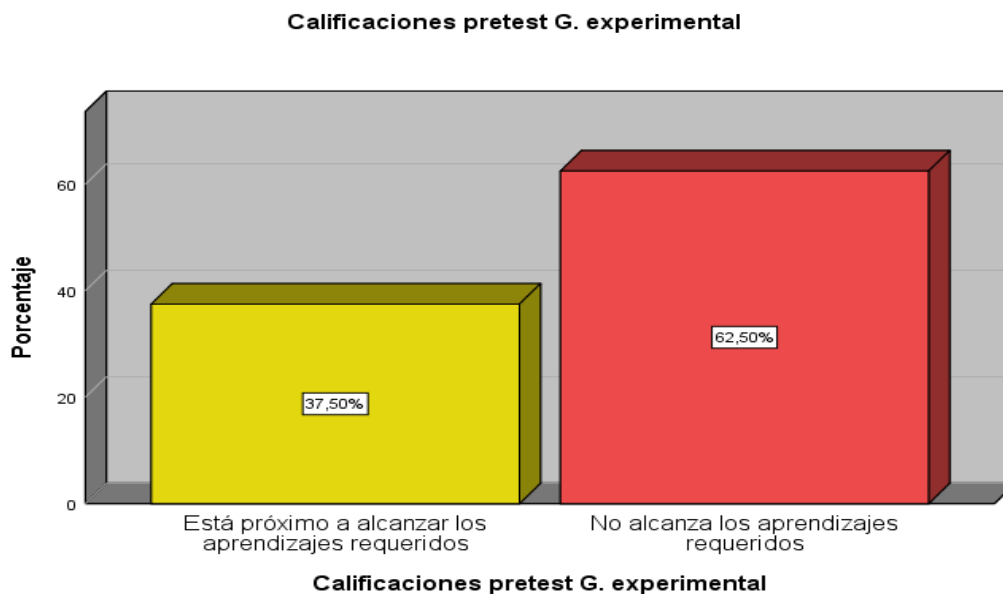


Figura 15. Resultados evaluación pretest grupo experimental. Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

Al comparar las calificaciones obtenidas del grupo control y experimental, se procede a justificar su respectiva denominación como grupo experimental, por lo que el segundo de bachillerato general unificado “A” necesita una renovación de estrategia metodológica para lograr mejorar el rendimiento académico de los estudiantes puesto que el 62,5% no alcanzan los aprendizajes requeridos.

Para comprobar la hipótesis, se emplea el software SPSS, además, se ejecuta pruebas estadísticas de normalidad y posterior a ello, se realiza pruebas no paramétricas tales como:

La prueba no paramétrica de Wilcoxon según Berlanga y Rubio (2012) afirma que, “permite contrastar la hipótesis de igualdad entre dos medianas poblacionales y paralela a la prueba paramétrica de contraste t para muestras relacionadas” (p. 104). Con estas características, se emplea esta prueba para comprobar si existen diferencias significativas en el grupo experimental en la evaluación pretest y posttest.

La otra prueba no paramétrica que forma parte de este proyecto de investigación para la comprobación de la hipótesis es la U de Mann-Whitney según Berlanga y Rubio (2012) afirman que, “es equivalente a la prueba de suma de rangos de Wilcoxon y a la prueba de dos grupos de Kruskal-Wallis. Es la alternativa no paramétrica a la comparación de dos promedios independientes a

través de la t de Student” (p. 104). Por esta razón, se emplea esta prueba, permite comparar dos muestras independientes como son el grupo control y experimental en su evaluación posttest.

La finalidad de esta última prueba es verificar si existen diferencias significativas en sus medianas después haber concluido la intervención educativa aula invertida al grupo experimental.

La fórmula que obedece la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney según Barraza (2014) es la siguiente:

$$U1 = n1n2 + \frac{n1(n1+1)}{2} - \sum R1 \quad \text{Ec. 1}$$

$$U1 = n1n2 + \frac{n2(n2+1)}{2} - \sum R2 \quad \text{Ec. 2}$$

Donde:

U1y U2: Valores estadísticos de U de Mann-Whitney

n1: Tamaño de la muestra del grupo 1.

n2: Tamaño de la muestra del grupo 2.

R1: Sumatoria de los rangos del grupo 1.

R2: Sumatoria de los rangos del grupo 2.

Es importante mencionar el significado del p valor en la comprobación de la hipótesis, si el valor de la probabilidad “p valor “es menor del 5% (0,05) hay que rechazar con seguridad las razones de la hipótesis nula y afirmar la hipótesis de investigación. Si es mayor del 5% (0,05) no tendremos la confianza necesaria como para poder negar que la diferencia observada sea obra del azar y se acepta la hipótesis nula (Molina, 2017). Estas razones ayudan a comprobar la hipótesis del trabajo de investigación según los resultados obtenidos.

Además, de los antes mencionado, se emplea el coeficiente alfa de Cronbach para verificar el nivel de confiabilidad de la encuesta de satisfacción, según Oviedo y Campo (2005) afirman que el coeficiente de alfa de Cronbach “es un índice usado para medir la confiabilidad del tipo consistencia interna de una escala, es decir, para evaluar la magnitud en que los ítems de un instrumento

están correlacionados” (p. 575). Es decir, el alfa de Cronbach es el promedio de las correlaciones entre las preguntas del cuestionario.

La ecuación del alfa de Cronbach proporciona el valor de confiabilidad que tiene el instrumento satisfacción:

$$\alpha = \frac{k}{K-1} \left[1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right] \quad \text{Ec. 3}$$

Donde:

α = Alfa de Cronbach

k= número de items del cuestionario

Vi= Varianza de cada ítem

Vt= Varianza total

Aplicado la ecuación del alfa de Cronbach, se obtiene un resultado el cual, sirve para adoptar un criterio de decisión para la confiabilidad del instrumento de satisfacción, dichos criterios se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 13

Criterios de decisión para la confiabilidad de un instrumento

Rango	Confiabilidad (Dimensión)
0,81 - 1	Muy alta
0,61 – 0,80	Alta
0,41 – 0,60	Media
0,21 – 0,40	Baja
0 – 0,20	Muy baja

La tabla 13, detalla el rango y el criterio de confiabilidad que posee un instrumento de investigación. Fuente: (Palella & Feliberto , 2012)

Es importante resaltar que si los valores del rango son inferiores a 0,61 hay que repetir la validación del instrumento.

2.2 Caracterización de la institución

El presente trabajo de investigación, se llevó a cabo con los estudiantes de la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz del cantón Tisaleo de la provincia de Tungurahua.



Figura 16. Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz del Cantón Tisaleo. Fuente: Autor.

Datos generales de la institución educativa

Régimen escolar: Sierra

Distrito: 18D06 Cevallos-Tisaleo

Sostenimiento: Fiscal

Zona: Urbana

Código AMIE: 18H00627

Modalidad: Presencial

Jornada: Matutina y nocturna

Dirección: Antonio Clavijo y José Naranjo

En la actualidad la institución educativa oferta a la sociedad los siguientes niveles: Inicial, Educación General Básica y Bachillerato General Unificado con especialidad en Ciencias, además, ofrece la oferta extraordinaria denominada proyecto EBJA programa Todos ABC que funciona en la sección nocturna.

La Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruiz cuenta con 1210 estudiantes en la jornada matutina matriculados en el año lectivo 2020-2021 y en la oferta extraordinaria, se encuentran matriculados en la actualidad 141 estudiantes. Además, su cuerpo docente lo conforman 56 profesionales en la educación.

El personal administrativo está compuesto por 5 personas, los cuales, cumplen los siguientes roles: Rector, Vicerrector, Inspectora general, secretaria y una persona encargada en el departamento de consejería estudiantil.

La Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruiz esta conforma por cuatro sedes ubicadas en el centro del cantón Tisaleo, cuenta con áreas recreativas y laboratorios de Química, Física, Computación y una biblioteca.

El enfoque educativo con el cual, opera la institución corresponde al constructivista, donde el estudiante es el protagonista de su aprendizaje y el docente lo acompaña en el proceso de adquisición de conocimientos brinda todas las herramientas necesarias para alcanzar objetivos de aprendizaje.

La misión de la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz, se enmarca en brindar una educación centrada en el ser humano, potencializa la identidad cultural, social y ambiental que articule los diferentes niveles y modalidades del sistema educativo.

Por otra parte, la visión hace referencia a que garantiza la calidad de educación para la comunidad, toma en cuenta la interculturalidad, para así, fortalecer el desarrollo social, económico y cultural frente a una sociedad competitiva.

La institución educativa en su ideario, se enmarca bajo los siguientes principios, brindar una educación con calidad y calidez, busca propuestas integradoras que recopilen paradigmas de enseñanza basadas en el constructivismo. Para ello, cada docente es mediador en el proceso de

enseñanza-aprendizaje, conduce a la reactivación de nuevos conocimientos, sin dejar de lado la inserción de valores intrínsecos en el ser humano.

Es toda la descripción de la caracterización de la institución educativa.

2.3 Propuesta de investigación

Con la finalidad de cumplir con los requerimientos que demanda la institución a la cual, obedece este trabajo de investigación, se efectúa la respectiva autorización de las autoridades correspondientes para la intervención de la propuesta, ver Anexo 3.

La propuesta de investigación está contemplada bajo un proceso de socialización, aprobación y ejecución de la misma.

La socialización de la propuesta, se dio a conocer en el área de Ciencias Naturales a la cual, pertenece la asignatura de Física bajo la supervisión pedagógica de vicerrectorado donde, se presentó la microplanificación con los contenidos distribuidos para 4 semanas, tiempo dispuesto por la parte pedagógica de la institución educativa, por lo cual, en ese determinado tiempo, se llevó a cabo la intervención de la propuesta educativa.

Luego de socializar la propuesta educativa, se procedió a su respectiva aprobación, cuya evidencia, se encuentra en el Anexo 4.

La ejecución de la propuesta educativa, se lleva a cabo después de la aprobación; posteriormente, se explica la herramienta digital a utilizar para el desarrollo de las actividades de la microplanificación con los estudiantes del grupo experimental los cuales, corresponden al Segundo de Bachillerato paralelo "A" matriculados en el año lectivo 2020-2021.

La metodología activa de enseñanza-aprendizaje a implementar en la intervención de la propuesta educativa consiste en el Aula Invertida, con la cual, se pretende mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Física en el tema leyes de Newton en los estudiantes de Segundo Bachillerato.

Al finalizar la intervención de la propuesta educativa y con el objetivo de obtener resultados, se procede a evaluar la metodología activa aula invertida, mediante un postest al grupo experimental y de igual manera al grupo control, a

este último grupo, se aplicó la metodología tradicional mediante clases magistrales, con los resultados obtenidos, se establece una comparación para demostrar si la metodología ejecutada al grupo experimental mejora el proceso de aprendizaje.

A continuación, se presenta el cronograma de ejecución de la propuesta educativa:

Tabla 14

Cronograma de implementación de la propuesta

Fase	Detalle de actividades	Mayo			Junio		
		2	3	4	1	2	3
Diagnóstico	Aplicación de la evaluación del pretest	x					
Experimento	Intervención de la propuesta educativa “método enseñanza-aprendizaje aula invertida”		x	x	x	x	x
Resultados	Aplicación de la evaluación del postest						x

La tabla 14, explica el cronograma de implementación de la propuesta, que se realiza al grupo experimental. Fuente: Autor.

Cabe recalcar que el instrumento de investigación, que se utiliza en este trabajo para el pretest también, se emplea para el postest, el cual, tiene como función medir el nivel de conocimiento de los estudiantes de segundo de bachillerato general unificado en los grupos de control y experimental, es preciso especificar que los contenidos abordados durante la intervención de la propuesta fueron revisados en el primer parcial del quimestre uno por lo tanto, se procede a retroalimentar los temas abordados en el segundo parcial quimestre dos.

Como es de conocimiento público la pandemia del Covid-19 azotó al mundo entero por lo cual, afectó al sistema educativo del Ecuador puesto que el 13 de marzo del 2020, la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz paralizó su jornada presencial de trabajo y se acogió a la virtualidad, obedeció los

lineamientos dispuestos por las autoridades gubernamentales, con lo cual, se llevó a cabo el Plan educativo de emergencia “Aprendamos juntos en casa”.

Es preciso especificar que según la información demográfica encontrada por parte de los estudiantes que conforman la muestra de este proyecto de investigación, la mayoría de ellos reciben sus clases virtuales por medio de un teléfono celular y un gran porcentaje de ellos cuentan con internet fijo en casa lo cual, facilita su proceso de aprendizaje en estos tiempos de Covid-19.

Con las consideraciones expresadas en el párrafo anterior, se manifiesta que la intervención de la propuesta educativa al grupo experimental, se llevó a cabo a través del uso de diferentes herramientas tecnológicas web 2.0, las cuales, tenían su respectiva función, el WhatsApp fue empleado para resolver inquietudes durante la ejecución de actividades de reflexión en casa, el google sites (*Google Apps for Education*) fue un canal de comunicación de actividades de aprendizaje en sus tres fases del aula invertida como son antes, durante y después de clase; por último, se empleó Microsoft Teams (Office 365) para actividades a desarrollarse durante la clase así como también, realizar un refuerzo de las actividades revisadas en casa.

La intervención de la propuesta, se lleva a cabo con los estudiantes denominados grupo experimental donde como primer paso, se procede elaborar una guía didáctica, ver Anexo 5, la cual, expone a detalle los pasos para acceder al Google Sites, además, se socializa el funcionamiento de la plataforma en hora clase virtual donde, se explica las actividades a desarrollar antes de clase y se obedece al método Aula Invertida.

La implementación de la propuesta educativa, se lleva a cabo en cuatro etapas: Evaluación diagnóstica o pretest, implementación del aula invertida con una duración de cuatro semanas, una evaluación posttest la cual, sirve para comparar el nivel de rendimiento académico y una evaluación de satisfacción que permite identificar el grado de aceptación del método de enseñanza-aprendizaje aula invertida en la asignatura de Física en las leyes de Newton, conjuntamente con una combinación de recursos educativos y herramientas digitales que facilitan el aprendizaje en circunstancias de pandemia.

En la primera etapa de intervención de la propuesta educativa, se procede a tomar la evaluación denominada pretest en la segunda semana del mes de marzo del año 2021, con lo cual, se da inicio a la preparación de actividades para la intervención de la propuesta educativa en el grupo experimental.

El cuestionario fue realizado con ayuda del recurso educativo google Apps for Education (formulario de google) el mismo que fue compartido a los estudiantes del grupo control y experimental por medio de canales de comunicación tales como mensajería de Microsoft Teams (Office 365) y grupos de WhatsApp de los dos paralelos que forman parte de este proyecto de investigación, los estudiantes rindieron esta evaluación en un tiempo de 40 minutos.

En la segunda etapa de la propuesta, se da inicio a la intervención educativa donde, se socializa a los estudiantes la forma de trabajar durante las cuatro semanas, además, se explica, que se crea un grupo de WhatsApp para trabajar durante la ejecución de la propuesta la cual, sirve para resolver inquietudes en la realización de actividades pedagógicas.

Es importante mencionar, que se explicó a los estudiantes como, se va a distribuir el horario de trabajo para la implementación del aula invertida.

Tabla 15

Horario de clase virtual año lectivo 2020-2021.

Hora	Lunes (Después de clase)	Martes (Antes de clase)	Miércoles (Antes de clase)	Jueves (Antes de clase)	Viernes (Durante la clase)
7:20-8:00					2BGU "A" FISICA Reforzar actividades realizadas antes de clase.
8:10-8:50		2BGU "A" FISICA Socialización de actividades a realizar antes de clase			
9:00-9:40 (Refuerzo académico)					2BGU "A" FISICA Resolver problemas

más complejos. Realizar talleres individuales y grupales.

La tabla 15, resalta el horario de trabajo con los estudiantes en la implementación del aula invertida. Fuente: Autor.

La implementación del Aula invertida como método de enseñanza-aprendizaje de Física en las leyes de Newton, se desarrolló bajo una microplanificación (Anexo 6) socializada y aprobada por el área de Ciencias Naturales y vicerrectorado bajo los siguientes contenidos.

Tabla 16

Implementación del Aula invertida en el grupo experimental

Semanas	Contenidos	Recursos educativos/ Herramientas digitales	Trabajo asincrónico	Trabajo sincrónico
1	Primera ley de Newton	<ul style="list-style-type: none"> - Google Sites - WhatsApp - Texto de 2BGU de Física MINEDUC - YouTube - Educaplay - PowerPoint - Fichas didácticas - Formulario google - Código QR 	<ul style="list-style-type: none"> - Lectura del texto del estudiante de 2BGU de Física. - Observación de un video. - Completar crucigrama. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de talleres grupales. - Exposiciones orales.
2	Segunda ley de Newton	<ul style="list-style-type: none"> - Google Sites - WhatsApp - Texto de 2BGU de Física MINEDUC - YouTube - Genially - Canva - Jamboard - Formulario de google 	<ul style="list-style-type: none"> - Lectura del texto del estudiante de 2BGU de Física. - Observación de un video. - Control de lectura a través de la "Caza del tesoro". 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de trabajo colaborativo a tiempo real.
3	Tercera ley de Newton	<ul style="list-style-type: none"> - Google Sites - WhatsApp - Texto de 2BGU de Física MINEDUC - Canva - Genially - PowerPoint - Formulario google 	<ul style="list-style-type: none"> - Lectura del texto del estudiante de 2BGU de Física. - Observación de un video. - Control de lectura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo grupal resolución de problemas.
4	Aplicaciones de las leyes de Newton	<ul style="list-style-type: none"> - Google Sites - WhatsApp - SlideShare - YouTube 	<ul style="list-style-type: none"> - Lectura del pdf. - Subrayar ideas principales y secundarias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo grupal sobre la lectura. - Observación de video.

- Repositorios
learningapps.org



- Completar un
rompecabezas.
- Exposiciones
orales.

La tabla 16, explica los contenidos, recursos educativos, herramientas digitales, trabajo asincrónico y sincrónico a desarrollar en el grupo experimental. Fuente: Autor.

El aula invertida durante las cuatro semanas que duro su intervención en el grupo experimental, se organizó según el horario de clases virtuales dispuesto por la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz como, se detalla en los siguientes planes de clase en base al currículo priorizado por el Covid- 19 Sierra-Amazonía:

Tabla 17

Plan de clase semana 1

	Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz			
Plan de clase semana 1				
Curso: Segundo de Bachillerato General unificado			Paralelo: "A"	
Asignatura: Física			Docente: Ing. Liliana Villena	
Fecha de inicio: 10-05-2021			Fecha de Fin: 14-05-2021	
Objetivo por subnivel: O.CN.F.4. Comunicar información con contenido científico, utiliza el lenguaje oral y escrito con rigor conceptual, interpretar leyes, así como expresar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la Física.				
Tema: Primera ley de Newton				
Destreza con criterio de desempeño: CN.F.5.1.16. Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las que, se mueven los objetos, y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que, no se produce aceleración si las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de Newton o principio de inercia de Galileo).				
Indicador de Evaluación: Elabora diagramas de cuerpo libre, resuelve problemas y reconoce sistemas inerciales y no inerciales (Ref. I.CN.F.5.4.1.)				
Contenidos	Propuesta del docente			Recurso
	Antes de clase	Durante la clase (110 min)	Después de la clase	
Definición, características, aplicaciones y experimentación de la primera ley de Newton.	Tarea de aprendizaje a realizar en casa: Leer la página 74 del texto de Física de 2BGU. Observar un video de corta duración sobre las leyes de Newton:	Actividades diferenciadas en clase: - Feedback de las actividades realizadas en casa por medio de una presentación en	Realizar trabajo práctico basado en la experimentación para la demostración de la primera ley de Newton, la evidencia del trabajo, se coloca	Computador Teléfono celular Internet Cuaderno de apuntes Esferos Lápiz Borrador



	https://www.youtube.com/watch?v=9yH LiONXEo&t=14s Tarea de reflexión a realizar en casa: Completar un crucigrama en base a la información citada en texto y el video sobre las leyes de Newton, se emplea el recurso educativo educaplay. (Ver evidencia Anexo 7)	Microsoft powerpoint. - Realizar trabajo colaborativo con los estudiantes, se citarán ejemplos de la primera ley de Newton de la vida cotidiana. - Los estudiantes socializaran el resultado del trabajo colaborativo en la clase virtual y se evalúa mediante una coevaluación. (Ver evidencia Anexo 8)	en el Google sites. (Ver evidencia Anexo 9)	Objetos pequeños Una cuerda
--	--	--	--	--------------------------------

La tabla 17, expone detalladamente la propuesta del docente a ejecutarse en la primera semana de intervención con el aula invertida en el grupo experimental.

Fuente: Autor.

Tabla 18

Plan de clase semana 2

	Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz			
Plan de clase semana 2				
Curso: Segundo de Bachillerato General unificado			Paralelo: "A"	
Asignatura: Física			Docente: Ing. Liliana Villena	
Fecha de inicio: 17-05-2021			Fecha de Fin: 21-05-2021	
Objetivo por subnivel: O.CN.F.4. Comunicar información con contenido científico, utiliza el lenguaje oral y escrito con rigor conceptual, interpretar leyes, así como expresar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la Física.				
Tema: Segunda ley de Newton				
Destreza con criterio de desempeño: CN.F.5.1.17. Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales.				
Indicador de Evaluación: Determina el teorema del impulso y la cantidad de movimiento, el principio de conservación de la cantidad de movimiento lineal y el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos. (Ref.I.CN.F.5.4.2.).				
Contenidos	Propuesta del docente			Recurso
	Antes de clase	Durante la clase (110 min)	Después de la clase	
Definición, características, resolución de problemas de la	Tarea de aprendizaje a realizar en casa:	Actividades diferenciadas en clase: Feedback de las actividades	Resolver problemas de la segunda ley de Newton ajustados al contexto del	Computador Teléfono celular Internet



segunda ley de Newton.	<p>Leer la página 75-76 del texto de Física de 2BGU. Observar un video de corta duración sobre las leyes de Newton:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=W_RtCuvGomU</p> <p>Tarea de reflexión a realizar en casa:</p> <p>Jugar la caza del tesoro mediante el recurso educativo Genially que permita controlar la lectura del texto y la presentación. (Ver evidencia Anexo 10)</p>	<p>realizadas en casa mediante información procedimental tal como: Ejemplos resueltos sobre cantidad de movimiento lineal y conservación de momento lineal, mediante una presentación elaborada en canva. Realizar trabajo colaborativo con los estudiantes resuelven problemas de la segunda ley de Newton ajustados al contexto del estudiante, se utiliza una pizarra digital "Jamboard". (Ver evidencia Anexo 11)</p>	<p>estudiante, la evidencia del trabajo, se sube al google sites. (Ver evidencia Anexo 12)</p>	<p>Cuaderno de apuntes Esferos Lápiz Borrador Calculadora</p>
------------------------	--	---	--	---

La tabla 18, expone detalladamente la propuesta del docente a ejecutarse en la segunda semana de intervención con el aula invertida en el grupo experimental.

Fuente: Autor.

Tabla 19

Plan de clase semana 3

	Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz			
Plan de clase semana 3				
Curso: Segundo de Bachillerato General unificado		Paralelo: "A"		
Asignatura: Física		Docente: Ing. Liliana Villena		
Fecha de inicio: 31-05-2021		Fecha de Fin: 4-06-2021		
Objetivo por subnivel: O.CN.F.4. Comunicar información con contenido científico, utiliza el lenguaje oral y escrito con rigor conceptual, interpretar leyes, así como expresar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la Física.				
Tema: Tercera ley de Newton				
Destreza con criterio de desempeño: CN.F.5.1.18. Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales.				
Indicador de Evaluación: Elabora diagramas de cuerpo libre, resuelve problemas y reconoce sistemas inerciales y no inerciales (Ref. I.CN.F.5.4.1.)				
Contenidos	Propuesta del docente			Recurso
	Antes de clase	Durante la clase (110 min)	Después de la clase	



Definición, características, resolución de problemas de la tercera ley de Newton.	Tarea de aprendizaje a realizar en casa: Leer la página 77 del texto de Física de 2BGU. Observar un video de corta duración sobre la tercera Ley de Newton mediante la herramienta digital Canva. Tarea de reflexión a realizar en casa: Juega Quiz Trivial II mediante el recurso educativo Genially que permita controlar la lectura del texto y la presentación. Resolver un problema de la Tercera Ley de Newton y envía la evidencia de su trabajo al enlace disponible en google sites. (Ver evidencia Anexo 13)	Actividades diferenciadas en clase: Feedback de las actividades realizadas en casa. Resolver Problemas de la Tercera Ley de Newton ajustados al contexto del estudiante. Realizar un taller grupal de aplicación de la tercera Ley de Newton y subir la evidencia del trabajo al google sites. (Ver evidencia Anexo 14)	Completar la autoevaluación de la Tercera ley de Newton disponible en el Google Sites. (Ver evidencia Anexo 15)	Computador Teléfono celular Internet Cuaderno de apuntes Esferos Lápiz Borrador Calculadora
---	--	---	--	--

La tabla 19, expone detalladamente la propuesta del docente a ejecutarse en la tercera semana de intervención con el aula invertida en el grupo experimental.

Fuente: Autor.

Tabla 20

Plan de clase semana 4

	Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz	
Plan de clase semana 4		
Curso: Segundo de Bachillerato General unificado		Paralelo: "A"
Asignatura: Física		Docente: Ing. Liliana Villena
Fecha de inicio: 7-06-2021		Fecha de Fin: 11-06-2021
Objetivo por subnivel: O.CN.F.4. Comunicar información con contenido científico, utiliza el lenguaje oral y escrito con rigor conceptual, interpretar leyes, así como expresar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la Física.		
Tema: Las leyes de Newton		
Destreza con criterio de desempeño: CN.F.5.1.16. Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las, que se mueven los objetos, y despejar ideas preconcebidas sobre este		

<p>fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que, no se produce aceleración si las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de Newton o principio de inercia de Galileo).</p> <p>CN.F.5.1.17. Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales.</p> <p>CN.F.5.1.18. Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales.</p>				
<p>Indicador de Evaluación: Elabora diagramas de cuerpo libre, resuelve problemas y reconoce sistemas inerciales y no inerciales (Ref. I.CN.F.5.4.1.) Determina el teorema del impulso y la cantidad de movimiento, el principio de conservación de la cantidad de movimiento lineal y el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos. (Ref.I.CN.F.5.4.2.).</p>				
Contenidos	Propuesta del docente			Recurso
	Antes de clase	Durante la clase (110 min)	Después de la clase	
Definición, características y aplicaciones de las leyes de Newton.	<p>Tarea de aprendizaje a realizar en casa: Realizar una lectura sobre las "Fuerza y las leyes del movimiento de Newton" Tarea de reflexión a realizar en casa: Subrayar las ideas principales y secundarias de la lectura. (Ver evidencia Anexo 16)</p>	<p>Observar un video para realizar un Feedback de las tres leyes de Newton. https://www.youtube.com/watch?v=86ZNmoAdlNg Proporcionar un recurso educativo de repositorios learningapps.org y Jugar Armar el rompecabezas el cual, ayuda a reforzar los contenidos estudiados sobre las leyes de Newton. https://learningapps.org/14346302 Fomentar trabajo colaborativo para la realización de un mapa conceptual donde, se exponga las ideas principales y secundarias de la lectura. Socializar el mapa conceptual en hora clase y realizar la coevaluación por parte de los estudiantes. (Ver evidencia Anexo 17)</p>	<p>Completar la autoevaluación sobre las leyes de Newton. (Contenidos) Completar la encuesta de satisfacción sobre la metodología de enseñanza-aprendizaje empleada por parte de los estudiantes. (Ver evidencia Anexo 18-19)</p>	<p>Computador Teléfono celular Internet Cuaderno de apuntes Esferos Lápiz Borrador</p>

La tabla 20, expone detalladamente la propuesta del docente a ejecutarse en la cuarta semana de intervención con el aula invertida en el grupo experimental.

Fuente: Autor.

En la tercera etapa en la semana cuatro, se procedió a tomar la evaluación posttest al grupo experimental y control, cuya finalidad es comparar los resultados obtenidos en el grupo experimental donde, se aplicó la intervención educativa el aula invertida como método de enseñanza-aprendizaje de física para leyes de Newton en bachillerato y en el grupo control, se continuo con el método tradicional.

Es necesario citar que en el grupo control, se abordó los mismos contenidos y actividades a diferencia que las definiciones y características de las leyes de Newton, se revisaban durante la hora clase y la resolución de problemas lo hacían después de clase posterior a la ejemplificación desarrollada en clase.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo, se detalla los resultados obtenidos luego de la intervención de la propuesta educativa al grupo experimental, los mismos que sirven para analizar con los resultados del grupo control.

3.1 Resultados de la validación del instrumento de evaluación

En este primer epígrafe, se detalla los resultados, que se obtuvo en la validación del instrumento de evaluación el mismo, que se aplicó tanto en el pretest como en el postest. El cuestionario fue realizado en una escala de Likert, revisado y aprobado por expertos en la enseñanza de la asignatura de Física, en consecuencia, los resultados por parte de los especialistas son los siguientes:

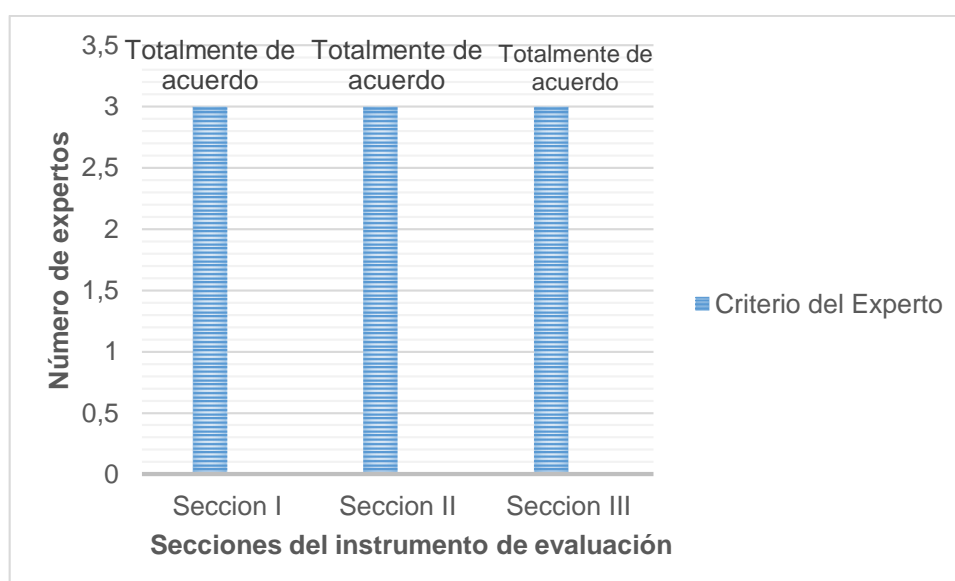


Figura 17. Resultados de la validación del instrumento de evaluación por expertos. Fuente: Autor.

La figura 17, expone los criterios que manifiestan los tres expertos en la enseñanza de la asignatura de Física en especial en los contenidos referentes a las leyes de Newton, los tres expertos calificaron bajo una escala de Likert es el criterio más bajo totalmente en desacuerdo y el más alto totalmente de acuerdo, por consiguiente los expertos en las tres secciones del instrumento de evaluación están totalmente de acuerdo con los contenidos tomados para la medir el nivel de conocimiento de los estudiantes en las Leyes de Newton.

Ante lo explicado en el párrafo anterior y bajo la autorización por parte del área de ciencias naturales y vicerrectorado, la evaluación, se aplica a los estudiantes que pertenecen al grupo control y experimental.

3.2 Resultados de la evaluación postest

En esta sección de la investigación, se expone los resultados de los estudiantes en su evaluación postest, esta información sirvió para realizar una comparación entre metodologías de enseñanza-aprendizaje activa y tradicional en dos grupos denominados control y experimental:

Tabla 21

Resultados de la evaluación postest

Grupo control		Grupo experimental	
Nº Estudiantes	Calificación	Nº Estudiantes	Calificación
1	6,92	1	9,23
2	6,92	2	9,23
3	5,38	3	9,23
4	3,85	4	9,23
5	5,38	5	10,00
6	8,46	6	8,46
7	7,69	7	10,00
8	6,92	8	9,23
9	2,31	9	9,23
10	7,69	10	10,00
11	9,23	11	9,23
12	5,38	12	10,00
13	6,15	13	10,00
14	9,23	14	10,00
15	10,00	15	10,00
16	10,00	16	10,00
17	10,00	17	
18	6,92	18	
19	6,15	19	
20	9,23	20	
21	5,38	21	
22	5,38	22	
23	3,08	23	

La tabla 21, detalla las calificaciones que obtuvieron los estudiantes del grupo control y experimental en la evaluación postest. Fuente: Autor.

Posteriormente, se realiza el análisis de los resultados del grupo control en su evaluación postest, a este grupo, no se realizó ninguna intervención y se continuó con el proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional, en su evaluación pretest obtuvieron un promedio en una escala cuantitativa de 5,42 que corresponde a una escala cualitativa de próximos alcanzar los aprendizajes requeridos (4,01-6,99), este promedio es superior al del grupo experimental por

lo, que se denominó a este grupo como control para esta investigación, al continuar con el empleo de la metodología tradicional, se obtuvo los siguientes resultados, los mismos que son detallados en la siguiente figura.

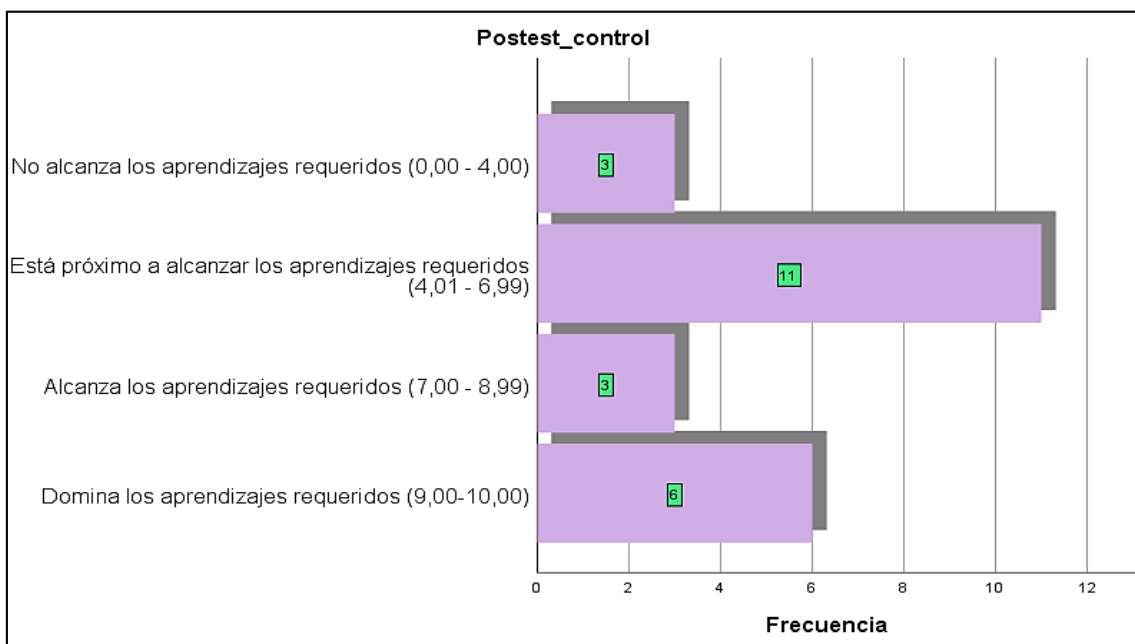


Figura 18. Resultados de la evaluación postest en el grupo control. Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

En la figura 18, se aprecia los resultados obtenidos en el grupo control al continuar con el empleo de la metodología tradicional durante cuatro semanas, en la cual, se observa que hubo una ligera mejora en su rendimiento académico, su promedio es de 6,86, se resalta que 6 estudiantes, se encuentran en una escala cualitativa que dominan los aprendizajes requeridos (9,00-10,00), ningún estudiante alcanzaba esta escala en la evaluación pretest, los estudiantes del grupo control realizaban las mismas actividades del grupo experimental pero siempre, se respetó las fases de aprendizaje de cada metodología aplicada.

Se continúa con el análisis de resultados, se presenta al grupo experimental de esta investigación que corresponde al segundo de bachillerato general unificado paralelo "A" al cual, se realizó una intervención educativa con una propuesta de aula invertida direccionada a la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física en la temática las leyes de Newton.

La metodología activa aula invertida como, se menciona anteriormente en redacciones de este trabajo, se la ejecutó durante cuatro semanas, con la ayuda de una herramienta digital denominada google sites, la cual, sirvió de gran ayuda

para el cumplimiento de las fases de aprendizaje que estipula esta metodología de enseñanza, con lo cual, se procede a presentar los resultados, que se obtuvo en los estudiantes de este grupo.

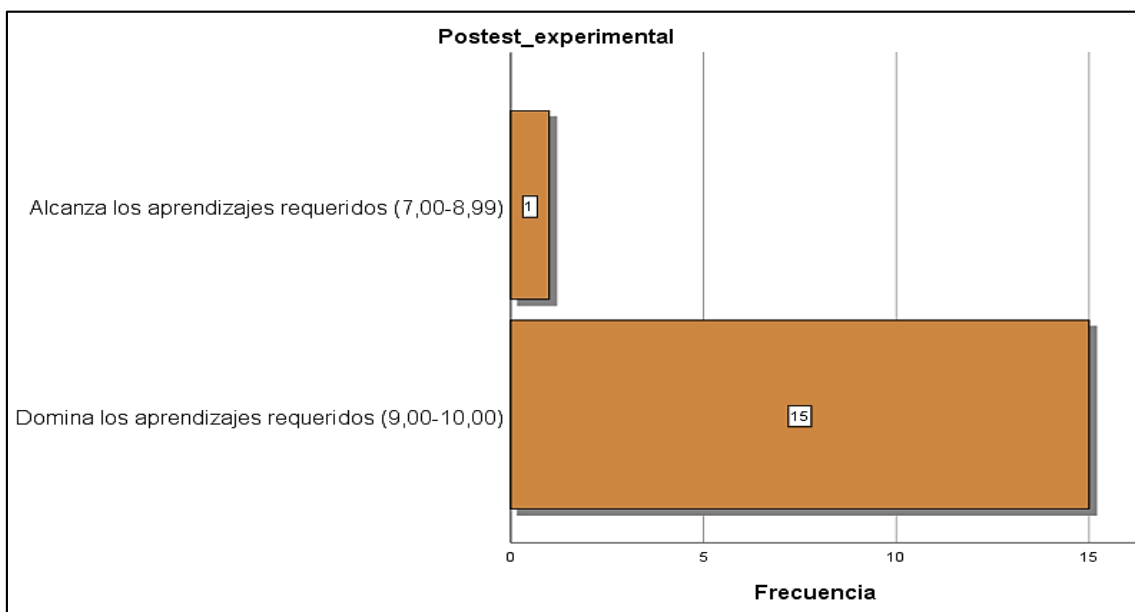


Figura 19. Resultados de la evaluación posttest en el grupo experimental. Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

La figura 19, describe los resultados, que se obtuvieron en el grupo experimental, donde, claramente, se aprecia la mejora que obtuvieron los estudiantes en su rendimiento académico, en su evaluación pretest este grupo obtuvo un promedio de 4,09 este puntaje es inferior al grupo control por lo que fue denominado como grupo experimental, al cambiar la metodología de enseñanza-aprendizaje los resultados fueron satisfactorios, el promedio del curso es de 9,57.

Por otra parte, la figura 19 expone que el 93,8% (15 estudiantes), se encuentran en una escala cualitativa que dominan los aprendizajes requeridos (9,00-10,00), mientras que 6,3% (1 estudiante) en una escala cualitativa de alcanza los aprendizajes requeridos (7,00-8,99). Por consiguiente, se deduce que la mejora en el rendimiento académico es favorable, antes de realizar la intervención de la propuesta educativa el 62,5% (10 estudiantes) no alcanzaban los aprendizajes requeridos y el 37,5% (6 estudiantes), se encontraban próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (4,01 - 6,99) y ningún estudiante, se encontraba en una escala que domina los aprendizajes requeridos.

3.3 Comprobación de hipótesis

Luego de haber realizado un análisis de los resultados obtenidos en la evaluación posttest y compararlos con los del pretest, se procede a comprobar la hipótesis, con la finalidad de adoptar un criterio confiable de la suposición planteada al inicio de esta investigación.

Primero, se realiza una comprobación para los dos grupos de control y experimental en su evaluación posttest.

Para eso con la finalidad de comprobar la hipótesis entre el grupo control y experimental en el posttest, se formulan las siguientes hipótesis estadísticas:

H0: No existen diferencias significativas entre el grupo experimental y control en su evaluación posttest.

H1: Existen diferencias significativas entre el grupo experimental y control en su evaluación posttest.

Con el objetivo de conocer la ruta a seguir, si utilizar pruebas paramétricas y no paramétricas, se ejecuta una prueba de normalidad, y se conoce si p valor es mayor a 0,05 los datos provienen de una distribución normal, caso contrario, si el valor de p valor es menor a 0,05 los datos no obedecen a una distribución normal como, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 22

Pruebas de normalidad de la evaluación posttest

Pruebas de normalidad				
Grupos evaluación posttest		Estadístico	Shapiro-Wilk gl	Sig.
Notas	Control	,948	23	,269
	Experimental	,750	16	,001

La tabla 22, detalla el valor de p valor (sig) en la prueba de normalidad del grupo control y experimental en la evaluación posttest. Fuente: Autor, Obtenido del programa SPSS.

La muestra tomada para este proyecto de investigación corresponde a 39 estudiantes, 23 pertenecientes al grupo control y 16 al grupo experimental, por lo que son menores a 50 y se selecciona la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, con base en un p valor (sig) del grupo control 0,269 y el p valor (sig) del

grupo experimental 0,001, se demuestra que los datos no siguen una distribución normal, en conciencia, se procede aplicar pruebas no paramétricas de U- Mann Whitney con muestras independientes, donde, se generan los siguientes resultados:

Tabla 23

Prueba no paramétrica de U- Mann Whitney en la evaluación posttest

Estadísticos de prueba	
	Notas
U de Mann-Whitney	50,000
W de Wilcoxon	326,000
Z	-3,910
Sig. asintótica(bilateral)	,000
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000 ^b
a. Variable de agrupación: Grupos	
b. No corregido para empates.	

La tabla 23, detalla el valor de p valor (Sig. asintótica (bilateral)) en la prueba de normalidad U-Mann Whitney del grupo control y experimental en la evaluación posttest. Fuente: Autor, Obtenido del programa SPSS.

Al realizar la prueba no paramétrica U- Mann Whitney, se visualiza en la tabla 23 que el p valor (sig. asintótica bitaletal) en la evaluación posttest entre grupo control y experimental es de 0,00 con un nivel de confianza de 95% y es menor a un p valor de 0,05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, por lo cual, se concluye que existe diferencias significativas tanto en el grupo experimental y de control, esto, se aprecia al leer las medianas de ambos grupos como se muestra en la tabla 3.

Tabla 24

Medianas entre el grupo control y experimental

Evaluación posttest		Notas
		Mediana
Grupos	Control	6,92
	Experimental	9,62

La tabla 24, detalla el valor de las medianas obtenidas en el grupo control y experimental de la investigación. Fuente: Autor, Obtenido del programa SPSS.

La mediana en el grupo control es de 6,92 y en el grupo experimental es de 9,62, se resalta la diferencia significativa en el rendimiento académico en el

grupo experimental con respecto al de control donde, se continuó con la metodología tradicional, por lo cual, se deduce que la metodología aula invertida si mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje de Física para las leyes de Newton en bachillerato.

A continuación, se realiza una segunda comprobación de hipótesis y se relaciona los resultados de la evaluación pretest y postest del grupo experimental a quien, se hizo la intervención de la metodología activa aula invertida, por lo que se formulan las siguientes hipótesis estadísticas:

H0: No existen diferencias significativas en el grupo experimental en su evaluación pretest y postest.

H1: Existen diferencias significativas en el grupo experimental en su evaluación pretest y postest.

Con la finalidad de conocer la ruta a seguir, si utilizar pruebas paramétricas y no paramétricas, se ejecuta una prueba de normalidad, se conoce que si p valor es mayor a 0,05 los datos provienen de una distribución normal, caso contrario, si el valor de p valor es menor a 0,05 los datos no obedecen a una distribución normal como, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 25

Pruebas de normalidad de la evaluación pretest y postest grupo experimental

Grupo Experimental	Pruebas de normalidad		
	Estadístico	Shapiro-Wilk gl	Sig.
Notas G. Experimental pretest	,909	16	,114
Notas G. Experimental postest	,750	16	,001

La tabla 25, detalla el valor de p valor (sig) en la prueba de normalidad del grupo experimental en la evaluación pretest y postest. Fuente: Autor, Obtenido del programa SPSS.

Para este análisis, se emplea al grupo experimental constituido de 16 estudiantes, por lo que son menores a 50 y se selecciona la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, con base en un p valor (sig) de la evaluación pretest de 0,114 y el p valor (sig) de la evaluación postest de 0,001, se demuestra que

los datos no siguen una distribución normal, en conciencia, se procede aplicar una prueba no paramétrica de rango con signo de Wilcoxon con muestras relacionadas, donde, se generan los siguientes resultados:

Tabla 26

Prueba no paramétrica de Wilcoxon en la evaluación pretest y postest

Estadísticos de prueba	
	Notas G. Experimental postest Notas G. Experimental pretest
Z	-3,535 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

La tabla 26, detalla el valor de p valor (Sig. asintótica (bilateral)) en la prueba de normalidad Wilcoxon del grupo experimental en la evaluación pretest y postest. Fuente: Autor, Obtenido del programa SPSS.

Al realizar la prueba no paramétrica de Wilcoxon, se visualiza en la tabla 26, que el p valor (sig. asintótica bitaletal) en la evaluación pretest y postest del grupo experimental es de 0,00 con un nivel de confianza de 95% por lo que es menor a un p valor de 0,05, por esta razón estadísticamente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, por lo cual, se concluye que existe diferencias significativas tanto en el evaluación del pretest y postest del grupo experimental como, se aprecia al leer las medianas de la evaluación pretest y postest, que se muestra a continuación:

Tabla 27

Medianas grupo experimental

		Estadísticos	
		Notas G. Experimental pretest	Notas G. Experimental postest
N	Válido	16	16
	Perdidos	0	0
Mediana		3,8500	9,6150

La tabla 27, detalla el valor de las medianas obtenidas en el grupo control y experimental de la investigación. Fuente: Autor, Obtenido del programa SPSS.

Con lo cual, se demuestra que los 16 estudiantes que corresponden al grupo experimental en la evaluación pretest (inicial) obtienen un promedio de 3,8500 por lo cual, al aplicar el aula invertida como método de enseñanza-aprendizaje de Física para leyes de Newton en bachillerato durante 4 semanas, se logró obtener un promedio de 9,6150 en la evaluación posttest (final), por lo tanto, se concluye que el promedio subió en relación al inicial esto quiere decir que la propuesta educativa de este proyecto de investigación proporciona resultados satisfactorios y mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.4 Resultados de la encuesta de satisfacción

Además del instrumento que sirvió para medir el nivel de conocimientos, se utilizó una encuesta de satisfacción, la cual, sirvió para conocer la percepción de los estudiantes que conforman el grupo experimental frente al método de enseñanza-aprendizaje aula invertida en la asignatura de física para las leyes de Newton.

La encuesta fue realizada en escala de Likert, la misma que es detallada en el Anexo 18.

La encuesta de satisfacción tiene por objetivo conocer el nivel de satisfacción de los estudiantes en la metodología de enseñanza implantada por el docente y a su vez tomar decisiones para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Álvarez & Vernazza, 2017). En base a lo referido, se realizó la encuesta de satisfacción.

Para validar la encuesta de satisfacción, se corrió en software SPSS el alfa de Cronbach con el cual, se determinó la confiabilidad del instrumento y se obtuvo el siguiente resultado:

Tabla 28

Coeficiente de alfa de Cronbach de la encuesta de satisfacción

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,621	8

La tabla 28, detalla el valor del alfa de Cronbach de la encuesta de satisfacción perteneciente al grupo experimental de la investigación. Fuente: Autor, Obtenido del programa SPSS.

En la tabla 18, se aprecia que el valor del coeficiente del alfa de Cronbach es de 0,621 con lo cual, se adopta un criterio de confiabilidad del instrumento denominado Alta (0,61 – 0,80) según la tabla 13. Con este antecedente los resultados, que se obtuvieron fueron los siguientes:

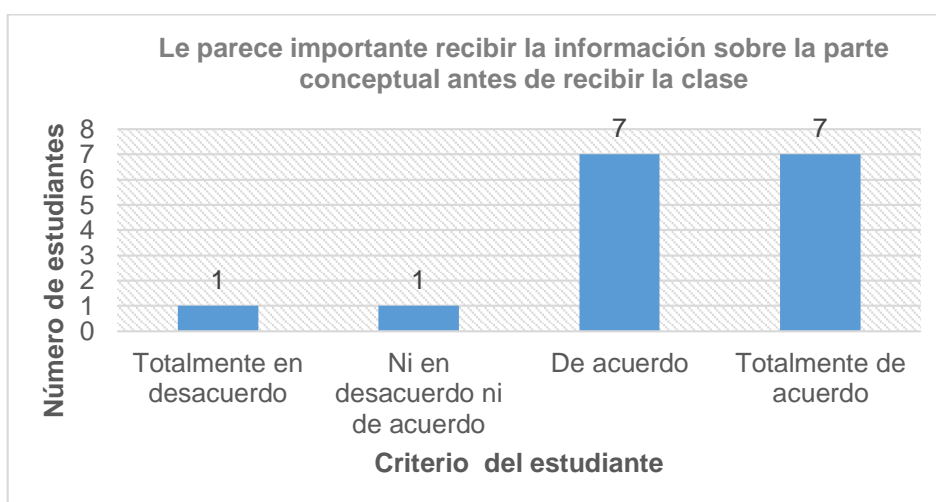


Figura 20. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta de satisfacción. Fuente: Autor.

Análisis:

La figura 20, explica que el 43,8% de los estudiantes del grupo experimental están totalmente de acuerdo en recibir la parte conceptual antes de clase y aprovechar el tiempo de hora clase en resolver problemas más complejos, el otro 43,8% está también, de acuerdo, pero el 6,3% del estudiantado está ni en desacuerdo ni de acuerdo y por último el 6,3% está totalmente en desacuerdo.

Reflexión:

En consecuencia, a lo mencionado por lo estudiantes la mayoría de ellos sugieren que es importante que la información conceptual sobre las leyes de Newton sea revisada antes de la hora clase, esto ayuda a incentivar al estudiante a crear autonomía en su proceso de aprendizaje, si estas actividades son dosificadas y de fácil comprensión para el estudiante.

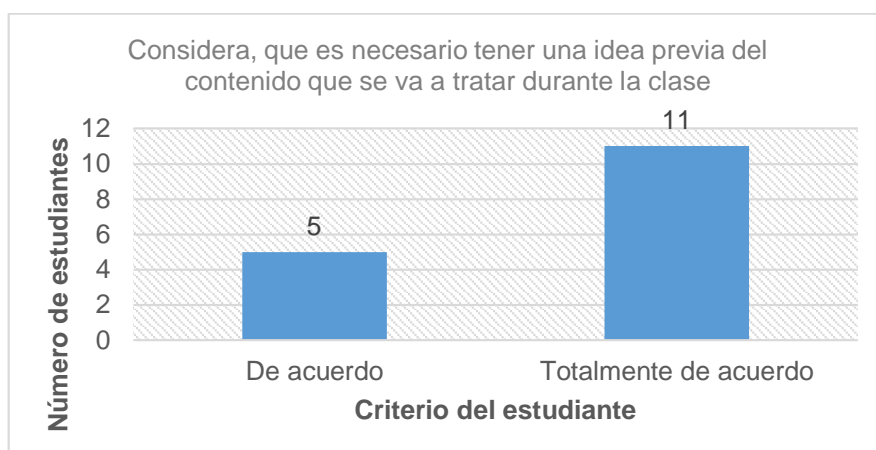


Figura 21. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta de satisfacción. Fuente: Autor.

Análisis:

La figura 21, explica que el 68,8% de los estudiantes del grupo experimental están totalmente de acuerdo que es necesario tener una idea previa del contenido, que se va a tratar durante la hora clase y el 31,3% está también, de acuerdo.

Reflexión:

La mayor parte de los estudiantes explican que es necesario tener una idea previa del contenido a tratar durante la hora clase, evidencia de ello, se pudo apreciar durante la implementación de la propuesta educativa, donde los estudiantes al tener una idea previa del contenido permitieron desarrollar una clase más llevadera y participativa lo cual, permitía resolver todas las inquietudes que surgía por parte de ellos.

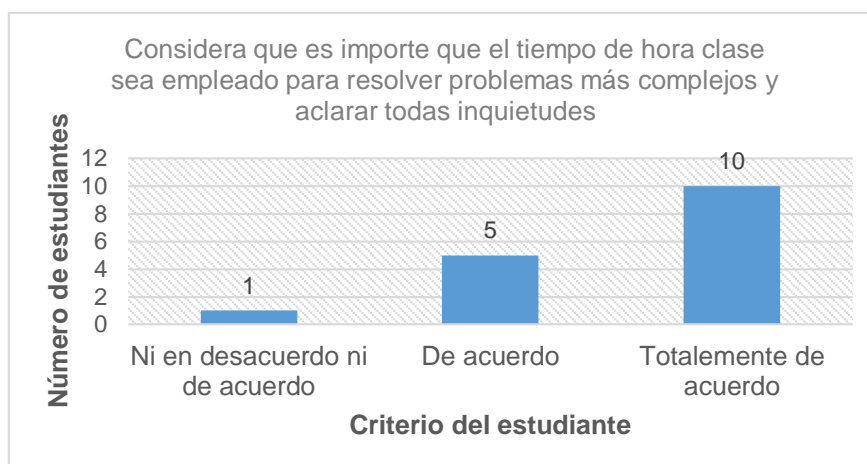


Figura 22. Resultados de la pregunta 3 de la encuesta de satisfacción. Fuente: Autor.

Análisis:

Los resultados de la pregunta 3 plasmados en la figura 22 expresan que el 62,5% de los estudiantes del grupo experimental están totalmente de acuerdo en que el tiempo de hora clase sea empleado para resolver problemas más complejos y resolver todo tipo de inquietudes, mientras que el 31,3% están de acuerdo y un 6,3 % están ni en desacuerdo ni de acuerdo.

Reflexión:

Los estudiantes en su gran mayoría están de acuerdo en aprovechar la hora clase de la asignatura de física para resolver problemas con un mayor grado de complejidad en el cual, se pone en marcha toda la parte conceptual abordada antes de clase, lo explicado, se realizó con los estudiantes del grupo experimental, donde, ellos pudieron apreciar en qué parte del problema se emplea la parte conceptual esto ayudó al estudiante a entender el cómo, el por qué y para que del contenido abordado.

Análisis:

En la pregunta 4 los estudiantes del grupo experimental manifiestan sus criterios en la figura 23, donde el 43,8% expresan que están totalmente de acuerdo en realizar actividades de aprendizaje mediante el uso de una plataforma digital (*google sites*), el otro 43,8% están de acuerdo y el 6,3% están ni en desacuerdo ni en acuerdo y por último el otro 6,3% están en desacuerdo.

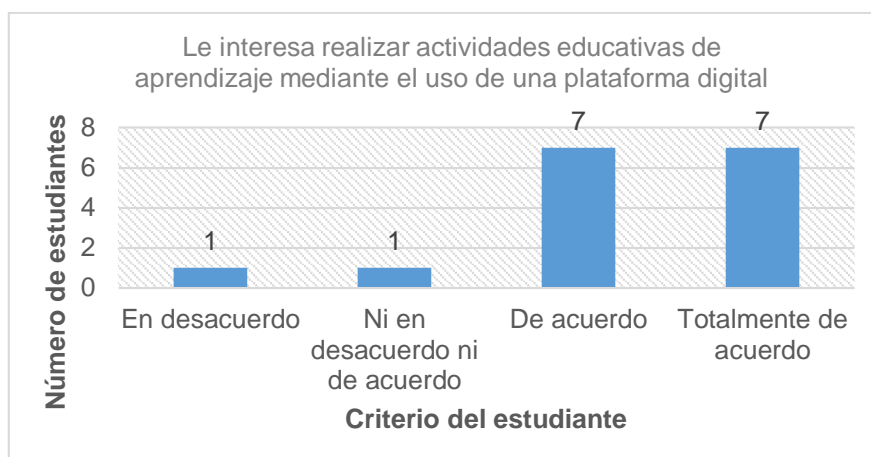


Figura 23. Resultados de la pregunta 4 de la encuesta de satisfacción. Fuente: Autor.

Reflexión:

Los 14 estudiantes de un total de 16 explican que si fue de su interés emplear una plataforma digital (*google sites*) para realizar sus actividades de aprendizaje porque en ella tenía a su alcance la información necesaria durante las tres etapas del aula invertida (antes, durante y después de clase) eso fue muy importante, en esta época de pandemia que atraviesa todo el mundo los problemas de conectividad han sido algo inevitable y esta herramienta digital fue de gran ayuda, toda la información la tenían al alcance de sus manos lo cual, facilito el proceso de aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental.

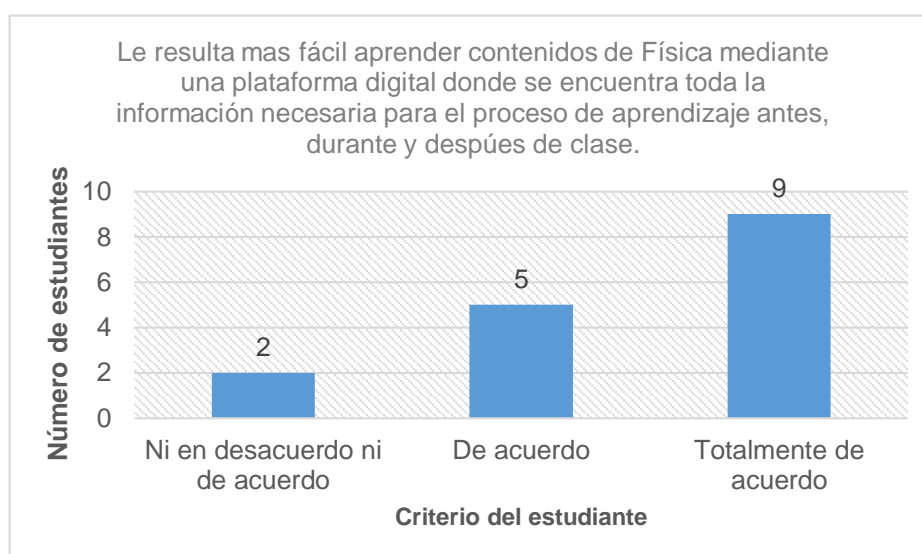


Figura 24. Resultados de la pregunta 5 de la encuesta de satisfacción. Fuente: Autor.

Análisis:

La figura 24 expone que el 56,3% de los estudiantes del grupo experimental consideran que les resulta fácil aprender los contenidos de física mediante una plataforma digital (google sites) donde encuentran toda la información necesaria para su proceso de aprendizaje antes, durante y después de clase, el 31,3% están de acuerdo y el 12,4% comentan que están ni en desacuerdo ni en acuerdo.

Reflexión:

Un gran porcentaje de los estudiantes del grupo experimental manifiestan que les resultó un poco más fácil aprender los contenidos previamente seleccionados por el docente y colocados en una plataforma digital, la cual, ha sido diseñada según el contenido y las condiciones de acceso a la herramienta digital por parte de los estudiantes, cuya evidencia de lo mencionado fue el compromiso de los estudiantes en el desarrollo de las actividades planteadas en la herramienta con lo cual, se apreció el avance en el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño.

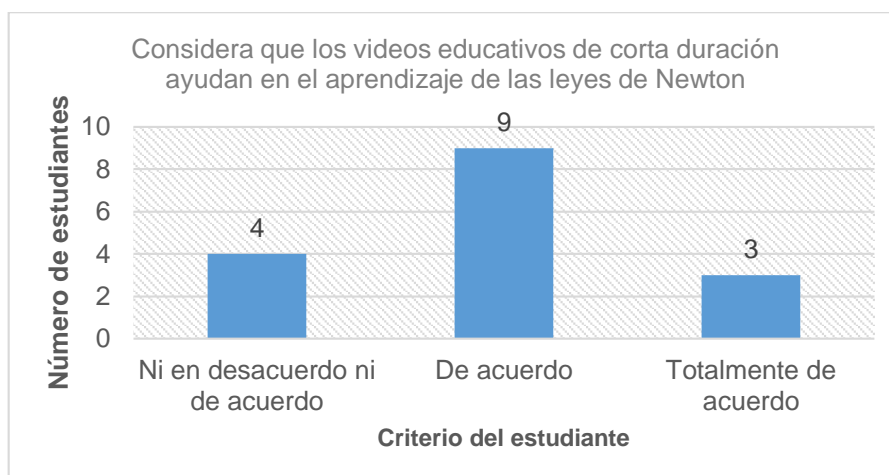


Figura 25. Resultados de la pregunta 6 de la encuesta de satisfacción. Fuente: Autor.

Análisis:

El 56,3% de los estudiantes del grupo experimental según la figura 25 están de acuerdo que los videos educativos de corta duración ayudan en el

aprendizaje de las leyes de Newton, el 18,8% están totalmente de acuerdo y un 25% están ni en desacuerdo ni de acuerdo.

Reflexión:

Los estudiantes del grupo experimental en esta pregunta tienen sus opiniones divididas la mayor concentración es que consideran que los videos educativos de corta duración de cierta forma si ayuda a comprender contenidos de las leyes de Newton por lo que hay que sugerir que la selección de los videos sea elegida minuciosamente por el docente, esta metodología activa tiene la intención de crear autonomía de trabajo en el estudiante si, se omite esta consideración, se regresa al método tradicional y los resultados no serán satisfactorios, en la propuesta educativa, se colocó videos de corta duración no más de 8 minutos conjuntamente con una actividad de reflexión sobre la temática del video lo cual, ayudo al docente a controlar la ejecución de las actividades antes de clase.

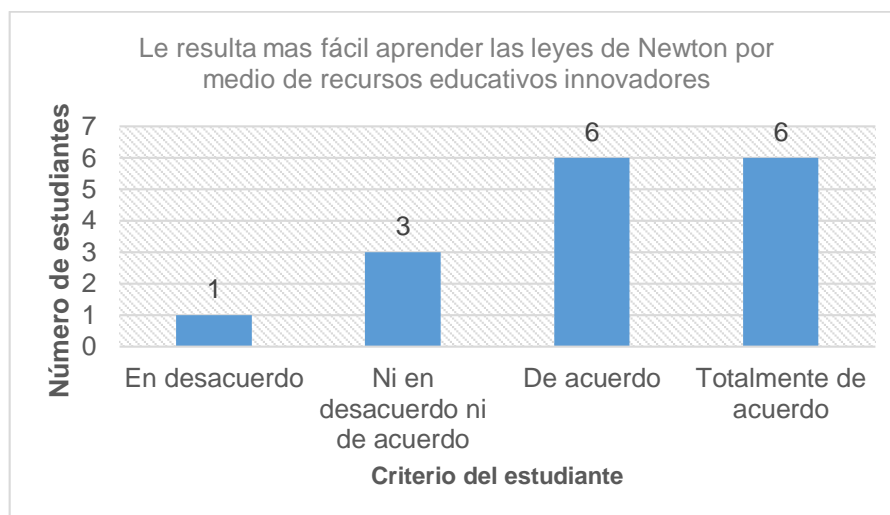


Figura 26. Resultados de la pregunta 7 de la encuesta de satisfacción. Fuente: Autor.

Análisis:

En la figura 26, se exponen criterios diferentes de los estudiantes del grupo experimental, el 37,5% están totalmente de acuerdo en que les resulta más fácil aprender las leyes de Newton por medio de recursos educativos innovadores, otro 37,5% están de acuerdo, el 18,8% están ni en desacuerdo ni de acuerdo y un 6,3% están en desacuerdo.

Reflexión:

En la propuesta educativa, que se implementó al grupo experimental, se empleó dentro de la herramienta digital (*google sites*) varios recursos educativos innovadores de fácil acceso por parte de los estudiantes y sus respuestas afirman que estos recursos ayudan a que los contenidos de las leyes de Newton sean entendidos de mejor manera, por consecuencia los estudiantes aprendían física de una forma divertida y no abstracta, como comúnmente la denominan a la asignatura, la mayoría de los estudiantes tienden a relacionar la Física con problemas complejos de difícil resolución, en esta investigación, se demostró, que se cambia ese paradigma y se obtiene resultados gratos tanto para el estudiante y docente.

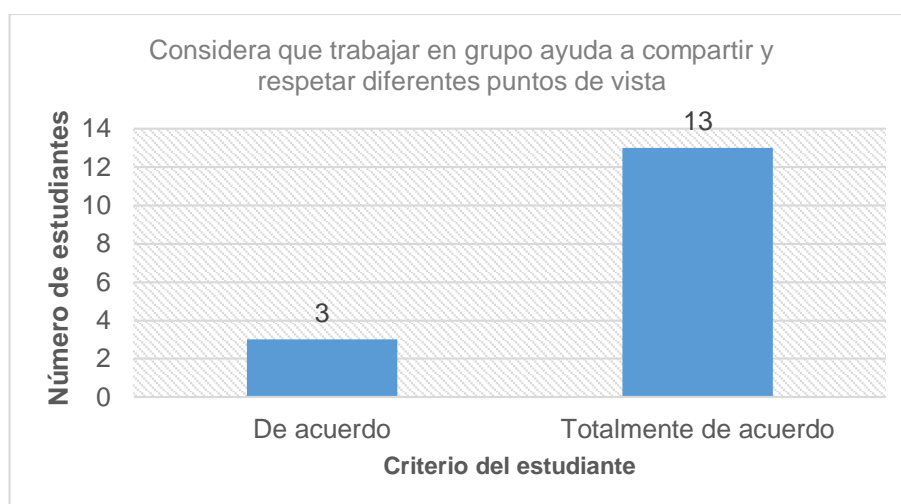


Figura 27. Resultados de la pregunta 8 de la encuesta de satisfacción. Fuente: Autor.

Análisis:

Los estudiantes del grupo experimental representados en la figura 27 por el 81,3% están totalmente de acuerdo en que trabajar en grupo permite compartir y respetar diferentes puntos de vista, mientras que, el 18,8% están de acuerdo con esta interrogante.

Reflexión:

Los estudiantes del grupo experimental expresan que trabajar de forma grupal ayuda a compartir y respetar diferentes puntos de vista, por lo que en la ejecución de la propuesta educativa, se fomentó mucho este tipo de trabajo

colaborativo y se enfatizó en la coevaluación por medio de rúbricas seleccionadas por el docente según la actividad a desarrollarse, lo cual, motivaba a los estudiantes a presentar un trabajo de calidad tanto en contenido y presentación, en virtud a ello obtenían una calificación que les permitía mejorar en ciertos aspectos que les hacía falta, como docente de asignatura los resultados de este tipo de actividades cumplían con los objetivos de aprendizaje porque revelaba el protagonismo del estudiante en la adquisición de contenidos.

A continuación, se hace un análisis general de la encuesta de satisfacción, que se aplicó a los estudiantes de segundo de bachillerato general unificado que pertenecieron al grupo experimental donde, se obtuvo resultados satisfactorios con respecto al cambio de metodología de enseñanza-aprendizaje que fueron partícipes durante cuatro semanas, por lo que los estudiantes, se sintieron la gran mayoría a gusto con la implementación del Aula Invertida para las leyes de Newton en la asignatura de Física y sus resultados son la mejora en su rendimiento académico que lo obtuvieron.

CONCLUSIONES

- De acuerdo al presente trabajo de investigación, que se ha realizado, se ha podido investigar que el método de enseñanza aula invertida coadyuva al proceso de adquisición de aprendizaje del tema Leyes de Newton en los estudiantes de segundo Bachillerato. Cumplió con una de las características del método donde manifiesta que el profesor, es aquel que destaca los contenidos más importantes y apoya en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y le dirige a la búsqueda de soluciones, lo encontrado, se consiguió con la intervención del aula invertida cuyos resultados, se evidenciaron en la mediana aritmética que obtuvo el grupo experimental que fue mejor que la de control.
- En el presente trabajo, se profundizó en la metodología activa aula invertida y en los conceptos de física en la aplicación de leyes de Newton. Gracias a la metodología activa aula invertida los estudiantes consolidaron sus conocimientos de una manera más activa y colaborativa, de esta manera, se pudo demostrar que las variables de la investigación tomaron como principal protagonista al estudiante quien desarrolla su autonomía en su aprendizaje y lo complementa con la empatía que posee con las TIC.
- Se implementó la propuesta de intervención educativa al grupo experimental, bajo la metodología aula invertida para leyes de Newton en la asignatura de física, previamente, se realizó una evaluación pretest con la cual, se seleccionó al grupo experimental y control, se comparó sus medianas, se verificó los promedios en la escala cuantitativa y cualitativa que expone el Ministerio de Educación del Ecuador y al valor más bajo, se denominó grupo experimental y se intervino con la propuesta educativa durante cuatro semanas, posterior a ello, se tomó una evaluación posttest para analizar resultados obtenidos.
- Con los resultados obtenidos en la evaluación posttest, se desarrolló un análisis estadístico comparativo inter-sujetos con la ayuda del software SPSS, donde, se observó la eficiencia del método aula invertida con respecto a la metodología tradicional en los conocimientos de física dentro de las leyes de Newton en los estudiantes de segundo de bachillerato general unificado. Resultado de este análisis estadístico son las medianas aritméticas en el grupo experimental de 9,62 superiores a la del grupo control

que es de 6,92 por lo tanto, se concluye que, al intervenir con la propuesta educativa al grupo experimental, se pudo obtener resultados satisfactorios en su rendimiento académico.

- Se seleccionó al grupo control y experimental según sus promedios obtenidos en la evaluación pretest, posterior a ello, se intervino con una propuesta educativa bajo los lineamientos institucionales y las características del aula invertida durante cuatro semanas a un grupo de estudiantes llamado grupo experimental donde, se empleó una herramienta digital con recursos educativos innovadores lo cual, permitió al estudiante abordar los contenidos de las leyes de Newton de una forma diferente y no tradicional con la cual, se obtuvo resultados satisfactorios puesto que el 93,8% de los estudiantes dominan los aprendizajes requeridos en una escala cualitativa, es decir, se encuentran en una escala cuantitativa entre 9,00 y 10,00.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda emplear actividades de aprendizaje innovadoras para los estudiantes y sobre todo en asignaturas numéricas y que requieren de razonamiento lógico, cuyo objetivo sea que el estudiante asimile la asignatura de una manera divertida y no abstracta.
- Se recomienda aprovechar la relación directa que poseen los estudiantes con el uso de las TIC, en la actualidad son de gran ayuda dentro del proceso de aprendizaje y serán aprovechadas de mejor manera con el acompañamiento del docente.
- Se sugiere emplear la metodología aula invertida en otras asignaturas mediante recursos educativos innovadores que permita al docente y estudiante tener una clase donde el estudiante sea el protagonista de su aprendizaje y el docente quien guía el proceso y le brinda todo lo necesario para desarrollar en su totalidad su destreza.
- Establecer una jornada de capacitación para el personal docente sobre las características del aula invertida como método de enseñanza-aprendizaje, fortalece a la formación del docente y permite involucrarse con nuevas metodologías activas acompañadas de las TICS en beneficio del sistema educativo.

BIBLIOGRAFÍA

- Albaladejo, B. (7 de Abril de 2021). *Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom*. Obtenido de <https://web.ua.es/es/ice/jornadas-redes-2016/documentos/tema-2/805139.pdf>
- Álvarez, R., & Vernazza, E. (2017). Satisfacción Estudiantil: análisis desde una perspectiva multivariante. *Documentos de Trabajo- Serie DT IESTA*, 3-29. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Ramon-Alvarez-Vaz/publication/322447851_Satisfaccion_Estudiantil_analisis_desde_una_perspectiva_multivariante/links/5a592cc4aca2727d60815eae/Satisfaccion-Estudiantil-analisis-desde-una-perspectiva-multivariante.pdf
- Andrade, E., & Chacón, E. (2018). Implicaciones teóricas y procedimentales de la clase invertida. *Pulso: revista de educación*(41), 251-267. Retrieved from <file:///C:/Users/Liliana/Downloads/Dialnet-ImplicacionesTeoricasYProcedimentalesDeLaClaseInve-6742360.pdf>
- Anguita, Repullo, & Campos, D. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención primaria*, 527-538. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-pdf-13047738>
- Artamónova , I., Mosquera, J., & Mosquera, J. (2016). Aplicación de force concept inventory en América Latina para la evaluación de la comprensión de los conceptos básicos de mecánica a nivel universitario. *Educación en ingeniería* , 56-63. doi:<https://doi.org/10.26507/rei.v12n23.729>
- Aula planeta. (2015). *40 herramientas para aplicar la metodología flipped classroom en el aula*. Obtenido de <https://www.aulaplaneta.com/2015/05/12/recursos-tic/40-herramientas-para-aplicar-la-metodologia-flipped-classroom-en-el-aula-infografia/>
- Aula planeta. (16 de Mayo de 2016). *Cómo aplicar la pedagogía inversa o flipped classroom en diez pasos [Infografía]*. Obtenido de <https://www.aulaplaneta.com/2015/05/13/educacion-y-tic/como-aplicar-la-pedagogia-inversa-o-flipped-classroom-en-diez-pasos/>

- Barraza, A. (2014). *Prueba de U de Mann-Whitney*. Obtenido de <https://slideplayer.es/slide/1697991/>
- Berlanga, V., & Rubio, M. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS. *REIRE*, 101-113. doi:10.1344/reire2012.5.2528
- Bernal, M. d., & Martínez, M. (2009). Metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje. *Revista Panamericana de Pedagogía*(14), 101-106. Retrieved from <https://revistas.up.edu.mx/RPP/article/view/1790>
- Cuadra, D., & Castro, P. (2018). Tres Saberes en la Formación Profesional por Competencias: Integración de Teorías Subjetivas, Profesionales y Científicas. *Formación universitaria*, 11(5), 19-30. Retrieved from file:///C:/Users/Liliana/Downloads/por-competencias2018Formacion-Universitaria-Open-Access.pdf
- Díaz, S., Lombaerts, K., & Lizárraga, C. (2018). Aula invertida: Guía de cinco pasos para cambiar el aula y mejorar la enseñanza de la física a nivel universitario. *Phys. Educ.*, 12(4), 1-20. Retrieved from file:///C:/Users/Liliana/Downloads/Dialnet-FivestepGuideToFlipTheClassroomAndToImprovePhysics-6960476.pdf
- Espinosa, T., Solano, I., & Veit, E. (2018). Aula invertida(flipped classroom): innovando las clases de física. *Revista enseñanza de la Física*, 30(2), 59-73. Retrieved from <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/22736>
- Fernández, C. (2019 de Diciembre de 2017). *Revista ventana abierta*. Obtenido de La evaluación en un modelo Flipped Classroom: <http://revistaventanaabierta.es/la-evaluacion-en-un-modelo-flipped-classroom/>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación*. México: McGrawHill Interamericana Editores.
- Loncomil, I. (26 de Mayo de 2020). *Lirmi*. Obtenido de ¿Cómo implementar el modelo de aula invertida en tus clases virtuales?:

<https://blog.lirmi.com/como-implementar-el-modelo-de-aula-invertida-en-tus-clases-virtuales>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). *Currículo de los niveles de educación obligatoria nivel bachillerato*. Quito. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-1.pdf>

Ministerio de Educación. (2017). *Física 2° Curso Texto Estudiante*. Quito: Don Bosco.

Ministerio de Educación del Ecuador . (Julio de 2016). *Instructivo para la evaluación estudiantil* . Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/Instructivo-para-la-aplicacion-de-la-evaluacion-estudiantil.pdf>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2017). *Física*. Quito: Don Bosco.

Molina, M. (2017). Lectura crítica en pequeñas dosis. *Pediatr Aten Primaria* , 19, 377-381. Obtenido de <https://scielo.isciii.es/pdf/pap/v19n76/1139-7632-pap-21-76-00377.pdf>

Mora, B., & Hernández , C. (2017). Las aulas invertidas: Una estrategia para enseñar y otra de aprender Física. *Inventum*, 12(22), 43-52. doi:<http://dx.doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.12.22.2017.42-51>

Oviedo, H., & Campo , A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Colombiana de Psiquiatría*, XXXIV(4), 572-580. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/rcp/v34n4/v34n4a09.pdf>

Palella, S., & Feliberto , M. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Venezuela: Fedupel.

Rivera, F., & García, A. (2018). Aula invertida con tecnologías emergentes en ambientes virtuales en la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. *Revista Cubana de Educación Superior*(1), 108-123. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v37n1/rces08118.pdf>

Saavedra, M. (2001). Aprendizaje Basado en el Cerebro. *Psicología de la Universidad de Chile*, 10(1), 141-150. Obtenido de

<https://semanariorepublicano.uchile.cl/index.php/RDP/article/view/18559/19592>

Sánchez, I., & Ramis, F. (2004). Aprendizaje significativo basado en problemas. *Horizontes Educativos*, 9(1), 101-111. Retrieved from <https://dialnet.puce.elogim.com/servlet/articulo?codigo=3993338>

Santiago, R. (21 de Agosto de 2014). *The flipped classroom* . Obtenido de 5 cosas que debes saber sobre rúbricas: <https://www.theflippedclassroom.es/8-cosas-que-debes-saber-sobre-rubricas-18/>

Silva, C., & Tecpan, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios Pedagógicos XLIII(3)*, 193-294. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v43n3/art11.pdf>

Tibor, B., Jancsó, K., & Praefort, V. (2017). ¿Cómo darle la vuelta a la clase de ELE? *Revista electrónica del departamento de estudios hispánicos de la universidad de Szeged(1)*, 100-107. Retrieved from <http://publicatio.bibl.u-szeged.hu/11504/1/aulainvertida.pdf>

Tomé, C. (30 de Enero de 2018). *La relatividad de la masa*. Obtenido de <https://culturacientifica.com/2018/01/30/la-relatividad-la-masa/#:~:text=La%20segunda%20ley%20de%20Newton,aplica%20una%20fuerza%20neta%20dada.>

Ureña, N., & López, P. (2019). Evaluación formativa y clase invertida para la adquisición de competencias en el Máster de Profesorado de Educación Secundaria. *Infancia, Educación y Aprendizaje (IEYA)*, 5(2), 470-479. doi: <https://doi.org/10.22370/ieya.2019.5.2.1718>

Valdés, J. (10 de Mayo de 2018). *Flipped Classroom y Evaluación*. Obtenido de <https://www.theflippedclassroom.es/flipped-classroom-y-evaluacion/>

Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Cuadernos*, 58(1), 68-74. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v58n1/v58n1_a11.pdf

Villalba, M., Castillo, G., Martínez, S., Jiménez, E., Hartyanyi, M., Sedivine, L., . . . Tauchmanova Vera. (2018). *Innovación en la educación profesional flipped classroom en la práctica*. España: ITStudyEducation and Research center.

Young, & Freedman. (2013). Física Universitaria vol.1. Diagramas de Cuerpo Libre. UNA, 3. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/59705178/167-800-1-PB20190613-89028-1oabcdx.pdf?1560445240=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DUso_de_GeoGebra_para_la_construccion_de.pdf&Expires=1615510350&Signature=bO0Hi9rZ05X-gqALBsZhZNij5-Ou4RGZ89

Zita, A. (2021). Introducción a la física. Venezuela: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Obtenido de <https://www2.dgeo.udec.cl/juaninzunza/docencia/fisica/cap1.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PRETEST Y POSTEST



Evaluación de Segundo de Bachillerato General Unificado Física - Leyes de Newton

Instrucciones: Lea detenidamente cada pregunta y seleccione la respuesta correcta

INFORMACIÓN PERSONAL

Completa la información solicitada

1. Escriba sus Nombres y Apellidos *

.....

2. Paralelo *

Marca solo un óvalo.

A

C

3. Seleccione su género *

Marca solo un óvalo.

Hombre

Mujer

4. Ingrese su edad: *

5. En casa convive con: *

Marca solo un óvalo.

Padre y madre

Solo madre

Solo padre

Familiares cercanos.

6. Nivel de instrucción del padre: *

Marca solo un óvalo.

Educación media

Educación Superior Básica

Bachillerato

Tercer nivel

Cuarto nivel

6. Nivel de instrucción de la madre: *

Marca solo un óvalo.

Educación media

Educación Superior Básica

Bachillerato

Tercer nivel

Cuarto nivel

8. Sus padres trabajan: *

Marca solo un óvalo.

Dentro de casa

Fuera de casa

9. Tiene en casa internet fijo: *

Marca solo un óvalo.

SI

NO

10. Selecciona el dispositivo o equipo que utilizas para conectarte a clase: *

Marca solo un óvalo.

Computador

Teléfono celular

Tablet

Sección I: Preguntas del área de Física - Primera ley de Newton

Lee detenidamente cada pregunta y selecciona la respuesta correcta

11. Lee el siguiente caso: Se desarrolla el encuentro deportivo Barcelona vs Liga Universitaria de Quito, para iniciar el juego el árbitro coloca el balón en el centro del campo deportivo, al sonido de su silbato, el jugador del equipo de Barcelona aplica una fuerza con su pie sobre el balón lo cual, altera su estado de reposo, por otra parte el segundo jugador del mismo equipo al recibir el pase emplea otra fuerza sobre el balón para detenerlo y darle otra dirección al juego cuyo objetivo sea conseguir la victoria. ¿A qué ley de la dinámica pertenece el caso? *

Marca solo un óvalo.

Primera ley de Newton

Segunda ley de Newton

Tercera ley de Newton

Ley de Kepler



12. Lee el siguiente caso: La Cooperativa de Transporte de Tisaleo, parte de su estación ubicada junto al parque central de la ciudad, con dirección hacia el cantón Ambato, para iniciar el viaje el conductor enciende el motor del bus, por lo cual, los pasajeros en ese instante sienten un ligero desplazamiento hacia atrás, al llegar al sector de Alobamba, el chofer del bus frena bruscamente porque la luz del semáforo está en rojo, con lo cual, los pasajeros sienten un ligero desplazamiento hacia adelante. ¿En ambos casos qué tendencia natural experimentan los pasajeros? *

Marca solo un óvalo.

- Peso
- Fuerza
- Inercia
- Gravedad



13. Lee la siguiente noticia: Un deslizamiento de gran magnitud, se registró el viernes 12 de febrero del 2021 en el sector de La Armenia, en Chunchi, un cantón situado en el sur de Chimborazo. En las redes sociales, se observa cómo una parte de la montaña, se derrumba y cae sobre las viviendas de un



poblado al pie del cerro ubicado en los Andes del Ecuador. El desastre natural hace énfasis a la primera ley Newton donde explica qué: *

Marca solo un óvalo.

Ningún objeto o cuerpo real está libre de la influencia de otro objeto o de su entorno.

Los cuerpos siempre están en estado de reposo a pesar de que haya una fuerza externa que actué sobre ellos.

Explica perfectamente los sistemas de referencia inerciales.

Las causas porque los cuerpos están en movimiento.

Sección 2: Preguntas del área de Física - Segunda ley de Newton

Lee detenidamente cada pregunta y selecciona la respuesta correcta

14. Lee el siguiente caso: Un auto en movimiento, se apaga en el medio de la calle y el conductor empuja para llevarlo a un lugar seguro. Mientras el conductor usa su propia fuerza, el auto avanza lentamente, pero si otras personas ayudan al conductor a empujar el auto avanza más rápido, a mayor fuerza, mayor es su: *

Marca solo un óvalo.

Aceleración

Trayectoria

Masa

Punto de equilibrio



15. Lee el siguiente caso y selecciona la opción correcta: Un ingeniero mecánico automotriz desea diseñar un auto para competencia (Rally), el auto cumple ciertas características solicitadas por el cliente como son: su masa no supera los 1000kg, alcanza una velocidad de 108 km/h en un tiempo de 10s, al partir de la línea de partida, ¿Qué ecuación emplea el ingeniero para calcular la fuerza que tiene el motor para cumplir con los requerimientos del cliente? *

Marca solo un óvalo.

Opción A $F = W * d$

Opción B $F = m * \vec{a}$

Opción C $\sum F = 0$

Opción $F = G * \frac{m1 * m2}{r^2}$



16. Lee el siguiente enunciado: El docente de Física que vive a unas cuantas cuadras del colegio posee una masa corporal de 75 kg, se encuentra apresurado, tiene que registrarse en el reloj de la institución por que salió a destiempo de su domicilio, lo cual, le obliga a caminar rápido con una velocidad de 2m/s. ¿Cuál es la magnitud física que relaciona la masa corporal del docente con la velocidad? *

Marca solo un óvalo.

Fuerza Normal

Cantidad de movimiento o ímpetu

Fuerza de Fricción

Energía Cinética

17. Lee el siguiente enunciado: Los estudiantes de la Unidad Educativa "Pepito de las Casas", se encuentran dentro de un torneo de Tenis de mesa (pin-pon), el estudiante ejerce una fuerza con su raqueta sobre la pelota y provoca un aumento en el momento lineal ¿A qué magnitud física hace referencia este suceso? *

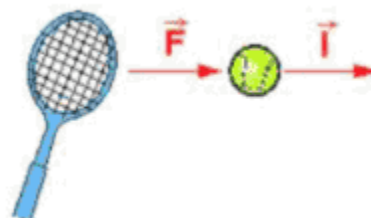
Marca solo un óvalo.

Impulso mecánico

Impulso

Aceleración

Tiempo



18. Observa el Diagrama de Cuerpo Libre e identifica las fuerzas actuantes sobre libro que, se encuentra sobre su escritorio, tal como muestra la imagen: *

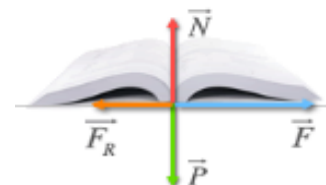
Marca solo un óvalo.

Fuerza Normal, Fuerza aplicada, Peso

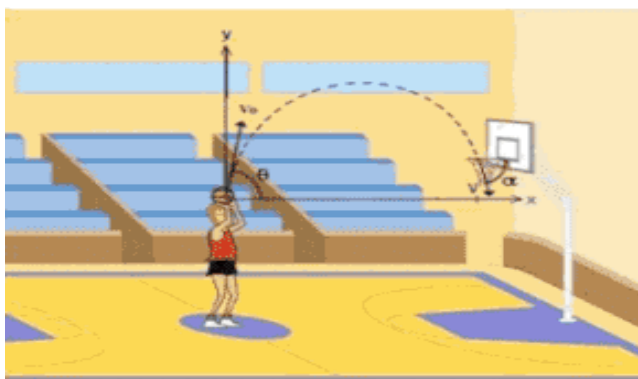
Fuerza de rozamiento, Peso, Fuerza Normal

Fuerza Normal, masa, Fuerza de rozamiento

Aplicación de las leyes de Newton



19. Resuelve el siguiente ejercicio y selecciona la respuesta correcta: En la clase de Educación Física, el profesor ilustra la manera adecuada de realizar un lanzamiento en baloncesto, para lo cual, hay que considerar los siguientes parámetros: la pelota de básquet de masa 0,6 kg es lanzada desde una posición que indica en la figura. La rapidez inicial de la pelota es $v_i = 10 \text{ m/s}$ y el ángulo de elevación $\theta = 53^\circ$. Si la pelota ingresa al cesto con una rapidez $v_f = 6\sqrt{2} \text{ m/s}$ y un ángulo $\alpha = 45^\circ$ por debajo de la horizontal,



determina la magnitud del cambio de la cantidad de movimiento de la pelota entre la posición de lanzamiento y la posición donde ingresa al cesto. *

Marca solo un óvalo.

4,8 kg m/s

8,8 kgm/s

7,2 kgm/s

8,4 kgm/s

Sección 3: Preguntas del área de Física: Tercera Ley de Newton

Lee detenidamente cada pregunta, resuelve y selecciona la respuesta correcta

20. Lee el siguiente enunciado: A las 11:00, el timbre anuncia el segundo recreo en el Instituto Tecnológico Bolívar. A esa hora, decenas de jóvenes salen apresurados para practicar el Quince, uno de los juegos tradicionales de Ambato. Consiste en lanzar con la mano una pelota de lana contra una pared. ¿Por qué rebota la pelota lanzada contra la pared en dirección al estudiante? *

Marca solo un óvalo.

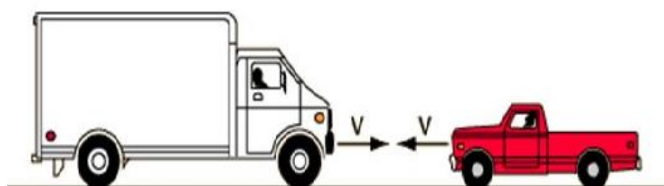
Por el principio de acción y reacción

Por el impulso mecánico

Por el principio de inercia

Por el principio de masa

21. Selecciona la respuesta correcta: Un camión grande que circula por la Panamericana Sur choca frontalmente con un pequeño automóvil. Durante la colisión:



Marca solo un óvalo.

La intensidad de la fuerza que el camión ejerce sobre el automóvil es mayor que la fuerza que el auto ejerce sobre el camión.

La intensidad de la fuerza que el automóvil ejerce sobre el camión es mayor que la de la fuerza que el camión ejerce sobre el auto.

Ninguno ejerce una fuerza sobre otro, al auto es aplastado simplemente porque, se interpone en el camino del camión.

El camión ejerce una fuerza sobre el automóvil, pero el auto no ejerce ninguna fuerza sobre el camión.

El camión ejerce una fuerza de la misma intensidad sobre el auto que la que el auto ejerce sobre el camión.

22. Resuelva el siguiente ejercicio y seleccione la respuesta correcta: Sobre un pequeño escritorio de casa de 10kg, que inicialmente está en reposo sobre el piso totalmente horizontal de la habitación, se aplica una fuerza de 80 N en la dirección paralela al plano. Si su coeficiente de rozamiento para el escritorio es 0,5. Calcula la aceleración del pequeño escritorio si lo mueven de la habitación hacia la sala.

Marca solo un óvalo.

5,1 m/s^2

3,1 m/s^2

-3,1 m/s^2

4,3 m/s^2



23. Resuelva el siguiente ejercicio y seleccione la respuesta correcta: Tu mochila escolar de 10,5 kg está apoyado en el suelo, de pronto necesitas colocar sobre el escritorio para sacar tus cuadernos y hacer la tarea, para conseguir esto necesitas realizar una fuerza verticalmente hacia arriba de 529 N. Determina el valor de la fuerza normal. *

Marca solo un óvalo.

75 N

50 N

25 N

45 N



ANEXO 2

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

EXPERTO N° 1

Tisaleo, 12 de marzo del 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: pertinencia, redacción, 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. Liliana Maribel Villena Jaitia
Tema del Proyecto de Investigación	"Aula invertida como método de enseñanza-aprendizaje de Física para leyes de Newton en bachillerato"
Programa de estudio	Maestría en Pedagogía con mención en educación Técnica y tecnológica
Institución	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Objetivo general de la Investigación	Determinar el nivel de eficiencia del método de enseñanza aula invertida dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de física en el tema leyes de Newton en los estudiantes de Segundo de Bachillerato.
Instrumento para la recolección de datos	Cuestionario de Física – Leyes de Newton
Objetivo del Instrumento	Medir el grado de conocimiento actual que poseen los estudiantes de segundo Bachillerato General Unificado en la asignatura de Física en las leyes de Newton conforme al nivel educativo.

INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

Evaluador	Ing. Elsa Maribel Pico Llerena
Institución Educativa a la que pertenece	Unidad Educativa Rio Negro
Cargo	Docente
Años de experiencia en el cargo	7 años
Grado Académico	Tercer nivel (x) Cuarto nivel ()

Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa	Área académica de Ciencias Naturales asignatura de Física
---	---

TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

SECCIÓN I: PRIMERA LEY DE NEWTON						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					x
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					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: SEGUNDA LEY DE NEWTON						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					x
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					x
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y					x

	están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					x

SECCIÓN III: TERCERA LEY DE NEWTON						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					x
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					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

OBSERVACIONES:

.....

Por medio del presente documento, se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento "Evaluación de segundo de Bachillerato General Unificado – Leyes de Newton" para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firma:



C.I.
1804278750

EXPERTO N° 2

Tisaleo, 12 de marzo del 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: pertinencia, redacción, 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. Liliana Maribel Villena Jaitia
Tema del Proyecto de Investigación	"Aula invertida como método de enseñanza-aprendizaje de Física para leyes de Newton en bachillerato"
Programa de estudio	Maestría en Pedagogía con mención en educación Técnica y tecnológica
Institución	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Objetivo general de la Investigación	Determinar el nivel de eficiencia del método de enseñanza aula invertida dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de física en el tema leyes de Newton en los estudiantes de Segundo de Bachillerato.
Instrumento para la recolección de datos	Cuestionario de Física – Leyes de Newton
Objetivo del Instrumento	Medir el grado de conocimiento actual que poseen los estudiantes de segundo Bachillerato General Unificado en la asignatura de Física en las leyes de Newton conforme al nivel educativo.

INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

Evaluador	Ing. Marlon Antonio Santa María Villacis. Msc.
Institución Educativa a la que pertenece	Universidad Técnica de Ambato
Cargo	Docente
Años de experiencia en el cargo	5 años
Grado Académico	Tercer nivel () Cuarto nivel (x)
Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa	Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial

TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

SECCIÓN I: PRIMERA LEY DE NEWTON						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					x
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					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: SEGUNDA LEY DE NEWTON						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					x
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					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					x

	asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					
--	---	--	--	--	--	--

SECCIÓN III: TERCERA LEY DE NEWTON						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					x
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					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

OBSERVACIONES:

.....

Por medio del presente documento, se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento "Evaluación de segundo de Bachillerato General Unificado – Leyes de Newton" para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firma:



C.I.

1803632940

EXPERTO N° 3

Tisaleo, 12 de marzo del 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: pertinencia, redacción, 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. Liliana Maribel Villena Jaitia
Tema del Proyecto de Investigación	"Aula invertida como método de enseñanza-aprendizaje de Física para leyes de Newton en bachillerato"
Programa de estudio	Maestría en Pedagogía con mención en educación Técnica y tecnológica
Institución	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Objetivo general de la Investigación	Determinar el nivel de eficiencia del método de enseñanza aula invertida dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de física en el tema leyes de Newton en los estudiantes de Segundo de Bachillerato.
Instrumento para la recolección de datos	Cuestionario de Física – Leyes de Newton
Objetivo del Instrumento	Medir el grado de conocimiento actual que poseen los estudiantes de segundo Bachillerato General Unificado en la asignatura de Física en las leyes de Newton conforme al nivel educativo.

INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

Evaluador	Ing. Tannia Alexandra Sailema Hurtado
Institución Educativa a la que pertenece	Unidad Educativa Guayaquil
Cargo	Docente
Años de experiencia en el cargo	5 años
Grado Académico	Tercer nivel (x) Cuarto nivel ()
Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa	Área académica de Ciencias Naturales asignatura de Física

TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

SECCIÓN I: PRIMERA LEY DE NEWTON						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					x
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					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: SEGUNDA LEY DE NEWTON						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					x
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					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					x

	asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					
--	---	--	--	--	--	--

SECCIÓN III: TERCERA LEY DE NEWTON						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					x
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					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

OBSERVACIONES:

.....

Por medio del presente documento, se certifica la revisión y análisis del contenido del instrumento "Evaluación de segundo de Bachillerato General Unificado – Leyes de Newton" para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firma:



C.I.

1804248571

ANEXO 3

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION



Tisaleo, 9 de Febrero del 2021

Mg. Wilson Toaza
RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA ANIBAL SALGADO RUIZ
En su despacho.-

De mi consideración.-

Reciba un cordial y afectuoso saludo de quien le escribe Liliana Maribel Villena Jaitia estudiante de la Maestría en pedagogía con mención en educación técnica y tecnológica de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato, a la vez desearle éxitos en sus funciones encomendadas en beneficio de la educación.

La presente tiene como finalidad solicitar a usted, autorice a quien corresponda el respectivo permiso para desarrollar el proyecto de titulación denominado "*Aula invertida como método de enseñanza-aprendizaje de Física para leyes de Newton en bachillerato*" en la Unidad educativa que dignamente la dirige usted, proyecto que es parte del proceso de titulación de la Maestría en mención.

Esperando ser atendida de manera favorable, le auguro mi sincero agradecimiento de estima y consideración.

Atentamente

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Liliana Villena', written over a circular stamp.

Ing. Liliana Villena
Maestrante PUCESA

An official circular stamp of the 'UNIDAD EDUCATIVA ANIBAL SALGADO RUIZ' with 'RECTORADO TISALEO' in the center. A handwritten signature in blue ink is written over the stamp.

9-II-2021

C.C.
Vicerrectorado
Docente tutor BGU
Coordinador de área de Ciencias Naturales

ANEXO 4

SOLICITUD DE APROBACIÓN DE MICROPLANIFICACIÓN

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN

Tisalco, 7 de mayo del 2021

Mg. Byron Quintana
VICERRECTOR U.E. ANÍBAL SALGADO RUÍZ
Mg. Paul Beltrán
COORDINADOR DEL ÁREA DE CIENCIA NATURALES

De mi consideración.-

Reciba un cordial y afectuoso de quien le saluda Liliana Maribel Villena Jaitia estudiante de la Maestría en pedagogía con mención en educación técnica y tecnológica de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato, a la vez desearle éxitos en sus funciones encomendadas en beneficio de la educación.

La presente tiene como finalidad solicitar de la manera más comedida a usted, la respectiva aprobación de la microplanificación de la asignatura de Física de Segundo de Bachillerato General Unificado que forma parte de una propuesta educativa del proyecto de titulación de maestría denominado "*Aula invertida como método de enseñanza-aprendizaje de Física para leyes de Newton en bachillerato*" especificando que la intervención educativa se ejecutará al Segundo de Bachillerato General Unificado Paralelo "A" del año lectivo 2020-2021, denominado para fines de investigación como el grupo experimental.

Esperando recibir una respuesta favorable, le auguro mi sincero agradecimiento de estima y consideración.

Atentamente

Ing. Liliana Villena

Maestrante PUCESA

Adjunto
Micro planificación.

ANEXO 5

GUIA INSTRUCCIONAL PARA EL USO DE LA HERRAMIENTA DIGITAL GOOGLE SITES








UNIDAD EDUCATIVA "ANIBAL SALGADO RUIZ"

Física - Superiores - Escuelas
 El Ecuador, Otavalo, Diego y Santa Teresita - Eloy CE97E/187 - Santa Teresita, Otavalo, Imbabura
 VICERRECTORADO

ACTIVIDADES SEMANA DEL 10 DE MAYO AL 14 DE MAYO (SEMANA # 31) (PROYECTO CIUDADANIA DIGITAL)

OBJETIVO: Los estudiantes comprenderán la importancia del uso responsable del internet, así como la utilización segura de las redes sociales y la correcta socialización de los datos personales ya que es una información imprescindible para tomar decisiones asertivas y responsables, comunicando a través de medios innovadores, creativos y escritos.
VALOR: Justicia, equidad, empatía, comunicación asertiva, respeto
FECHA DE INICIO: 10 de Mayo del 2021
FECHA DE FINALIZACION: 14 de Mayo del 2021
CURSO: Segundo de Bachillerato "A"
ASIGNATURA: FISICA FISICA SUPERIOR
DOCENTE: Ing. Liliana Villena
NOMBRE DEL PROYECTO: Navegar seguro por la web comunicandonos por diaporamas.
TEMA: Primera ley de Newton

ASIGNATURA	ACTIVIDAD	TAREA EN CASA
Física / Física Superior	<p>Lee detenidamente los pasos para acceder a la herramienta digital educativa "Sites google"</p> <p>Paso 1: Ingresa al siguiente código QR o enlace:</p>  <p>SCAN ME</p> <p>Paso 2: Una vez que ingresa al "Sites google", lee la introducción</p>  <p>Paso 3: Dirigete hacia la pestaña INICIO donde se desplaza el contenido y selecciona la opción <i>Primera Ley de Newton</i></p>	<p>Las actividades a realizar dentro del "Sites google" son las siguientes:</p> <p>Antes de clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lee detenidamente la página 74 del texto de Física de 2BGU. • Observa un video de corta duración sobre las leyes de Newton. • Completa el crucigrama en base a la lectura del texto y video observado, para acceder al crucigrama debe registrarse en la aplicación educaplay como estudiante. <p>Después de clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Completa la sección evaluación.

 <p>Paso 4: Realiza las actividades propuestas en la sección tarea de aprendizaje a realizar en casa y Tarea de reflexión a realizar en casa.</p>  	
---	--

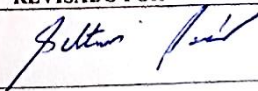

ANEXO 6


MICROPLANIFICACIÓN APROBADA POR VICERRECTORADO

DATOS INFORMATIVOS		CIENCIAS NATURALES / FÍSICA / FÍSICA A DISCRECIÓN		JORNADA: MATUTINA
ÁREA / SUBNIVEL	CIENCIAS NATURALES / FÍSICA / FÍSICA A DISCRECIÓN		JORNADA: MATUTINA	
DOCENTE	Ing. Liliana Villena			
AÑO - PARALELO:	2 BGU "A"		FECHA DE IMPLEMENTACIÓN: 10/05/2021 al 11/06/2021	
OBJETIVO DE APRENDIZAJE: Los estudiantes comprenderán los aspectos más relevantes que aborda la vida y su diversidad, a partir del estudio de su origen, su importancia, sus retos y su compromiso para mantener ambientes sostenibles que aseguren la salud integral, la continuidad de la vida en sus diferentes formas, aplicando valores como la empatía y comunicándolos de manera oportuna.				
VALORES: Reconocimiento a la diversidad, empatía, comunicación efectiva.				
CONCEPTOS ESENCIALES	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	
			PROPUESTAS DEL DOCENTE	RECOMENDACIONES PARA EL PADRE DE FAMILIA O EL TUTOR EN EL HOGAR
Leyes de Newton	CN.F.5.1.16. Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las que se mueven los objetos, y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de	Elabora diagramas de cuerpo libre, resuelve problemas y reconoce sistemas inerciales y no inerciales (Ref. I.CN.F.5.4.1.) Determina el teorema del impulso y la cantidad de movimiento, el principio de conservación de la cantidad de	Método "Flipped Classroom" (Aula invertida) para las tres destrezas: Herramienta digital: Google Apps for Education "Google sites" Semana 1: 10-05-2021 al 14-05-2021 Tema: Primera Ley de Newton Fases de aprendizaje Antes de clase: Tarea de aprendizaje a realizar en casa: - Leer la página 74 del texto de Física de 2BGU. - Observar un video de corta duración sobre las leyes de Newton: https://www.youtube.com/watch?v=9yH_LiONXFo&t=14s Tarea de reflexión a realizar en casa: - Completar un crucigrama en base a la información citada en texto y el video sobre las leyes de Newton, empleando el recurso educativo educaplay. Durante la clase:	Seguir las indicaciones a cabalidad de la ACTA DE COMPROMISO del padre de familia dada a conocer por las autoridades. En especial la supervisión del padre de familia en el cumplimiento de las actividades en casa y en cumplimiento del horario virtual de clases de la asignatura.

conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de Newton o principio de inercia de Galileo). CN.F.5.1.17. Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales. CN.F.5.1.18. Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales.	movimiento lineal y el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos. (Ref. I.CN.F.5.4.2.).	Actividades diferenciadas en clase: <ul style="list-style-type: none"> - Feedback de las actividades realizadas en casa por medio de una presentación en Microsoft powerpoint. - Realizar trabajo colaborativo con los estudiantes citando ejemplos de la primera ley de Newton de la vida cotidiana. - Los estudiantes socializarán el resultado del trabajo colaborativo en la clase virtual y se evalúa mediante una coevaluación. Después de la clase: <ul style="list-style-type: none"> - Realizar trabajo práctico basado en la experimentación para la demostración de la primera ley de Newton, la evidencia del trabajo se colocará en el Google sites. Semana 2: 17-05-2021 al 21-05-2021 Tema: Segunda ley de Newton (Cantidad de movimiento lineal) Fases de aprendizaje Antes de clase: Tarea de aprendizaje a realizar en casa: - Leer la página 75-76 del texto de Física de 2BGU. - Observar un video de corta duración sobre las leyes de Newton: https://www.youtube.com/watch?v=W_RtCuvGomU Tarea de reflexión a realizar en casa: - Jugar la caza del tesoro empleando el recurso educativo Genially que permita controlar la lectura del texto y la presentación. Durante la clase: Actividades diferenciadas en clase: <ul style="list-style-type: none"> - Feedback de las actividades realizadas en casa empleando información procedimental tal como: Ejemplos resueltos sobre cantidad de movimiento lineal y conservación de momento lineal, mediante una presentación elaborada en canva. - Realizar trabajo colaborativo con los estudiantes resolviendo problemas de la segunda ley de Newton ajustados al contexto del estudiante, utilizando una pizarra digital "Jamboard" Después de la clase: <ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas de la segunda ley de Newton ajustados al contexto del estudiante, la evidencia del trabajo se subirá al google sites. Semana 3: 31-05-2021 al 4-06-2021 Tema: Tercera ley de Newton Fases de aprendizaje Antes de clase: Tarea de aprendizaje a realizar en casa: - Leer la página 77 del texto de Física de 2BGU.
--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> - Observar un video de corta duracion sobre la tercera Ley de Newton utilizando la herramienta digital Canva. <p>Tarea de reflexion a realizar en casa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Juego Quiz Trivial II</i> empleando el recurso educativo Genially que permita controlar la lectura del texto y la presentacion. - Resuelve un problema de la Tercera Ley de Newton y envia la evidencia de su trabajo al enlace disponible en google sites. <p>Durante la clase:</p> <p>Actividades diferenciadas en clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Feedback de las actividades realizadas en casa. - Resolver Problemas de la Tercera Ley de Newton ajustados al contexto del estudiante. - Realizar un taller grupal de aplicacion de la tercera Ley de Newton y subir la evidencia del trabajo al google sitio. <p>Después de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Completar la autoevaluación de la Tercera ley de Newton disponible en el Google Sites. <p>Semana 3: 7-06-2021 al 11-06-2021 Tema: Aplicaciones de las Leyes de Newton. Fases de aprendizaje</p> <p>Antes de clase:</p> <p>Tarea de aprendizaje a realizar en casa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar una lectura sobre las "Fuerza y las leyes del movimiento de Newton" <p>Tarea de reflexion a realizar en casa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Subrayar las ideas principales y secundarias de la lectura <p>Durante la clase:</p> <p>Actividades diferenciadas en clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observar el siguiente video para realizar un Feedback de las tres leyes de Newton. https://www.youtube.com/watch?v=86ZNmoAdlNg - Proporcionar un recurso educativo de repositorios <i>learningapps.org</i> y Jugar Armar el rompecabezas el cual ayudará a reforzar los contenidos estudiados sobre las leyes de Newton. https://learningapps.org/14346302 - Fomentar trabajo colaborativo para la realizacion de un mapa conceptual donde se exponga las ideas principales y secundarias de la lectura.
--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> - Socializar el mapa conceptual en hora clase y realizar la coevaluación por parte de los estudiantes. <p>Después de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Completar la autoevaluación sobre las leyes de Newton (Contenidos) - Completar la encuesta de satisfacción sobre la metodología de enseñanza-aprendizaje empleada por parte de los estudiantes
AREA DE ESTUDIO:			
LENGUA Y LITERATURA: Interpretar y escribir los datos del ejercicio a resolver.			
EESS: Relacionar problemas o temáticas del mundo con la resolución de ejercicios.			
CCNN: Relacionar problemas o temáticas del mundo con la resolución de ejercicios.			
MATEMÁTICA: Resolver ejercicios empleando las operaciones básicas del ámbito matemático.			
ADAPTACIÓN CURRICULAR			
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:			
GRADO:			
Especificaciones de la necesidad educativa: NO APLICA		MALLA CURRICULAR:	
CONCEPTOS ESCENCIALES DEL PROYECTO	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS PROPUESTAS DEL DOCENTE
NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
			RECOMENDACIONES PARA EL PADRES DE FAMILIA O EL TUTOR EN EL HOGAR
			NO APLICA
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA			
Ministerio de Educación del Ecuador 2020, Aprendamos Juntos en Casa, Primera edición 2020			
Currículo Priorizado para la emergencia			
Ministerio de Educación (2020). <i>Texto de Física de 2BGU</i> . Editorial DON BOSCO.			
Videos educativos:			
https://www.youtube.com/watch?v=9yH_LiONXEo&t=14s			
https://www.youtube.com/watch?v=W_RtCuvGomU			
https://www.youtube.com/watch?v=86ZNmoAdlNg			
Recursos educativos:			
Plataforma digital			
https://sites.google.com/view/leves-de-newton-2bgu/inicio			
ELABORADO POR		REVISADO POR	
DOCENTE : Ing. Liliana Villena	COORDINADOR DE AÑO: Ing. Paul Beltrán	Firma: 	APROBADO POR VICERRECTORADO: Mg. Byron Quintana 

FIRMA:	PSICOPEDAGOGIA: NO APLICA	Fecha: 7-05-2021 Firma:	Firma: 
FECHA: 7-05-2021	DECE: NO APLICA	Fecha: Firma: Fecha: 7-05-2021	Fecha: 7-05-2021

Nota:

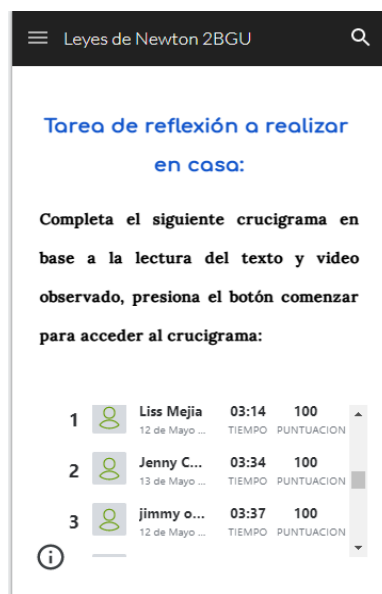
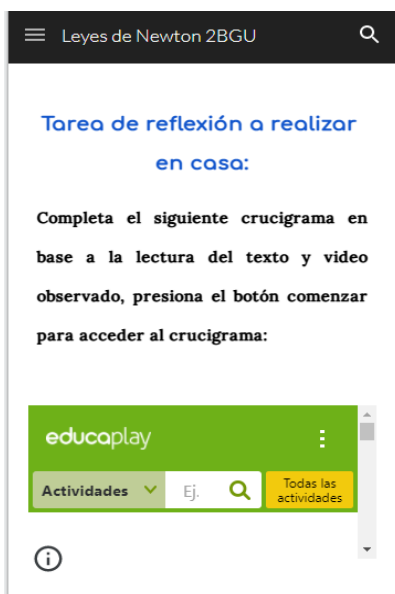
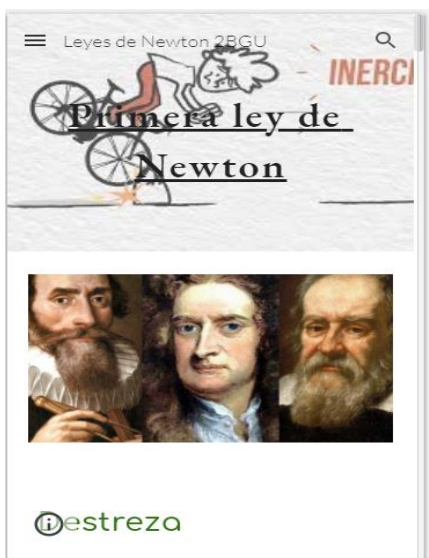
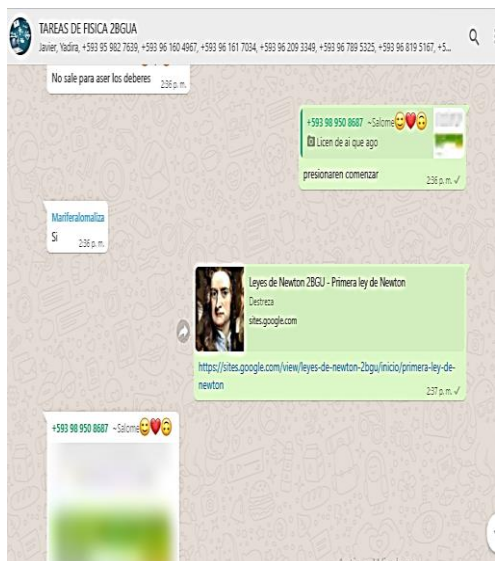
Toda la información es recopilada del currículo priorizado para la emergencia

- Durante el año lectivo se irá compilando cada planificación micro curricular elaborada con los reajustes necesarios
- Se realizará las planificaciones basados en el currículo priorizado para la emergencia.
- Cumplir con las planificaciones en los tiempos requeridos

ANEXO 7

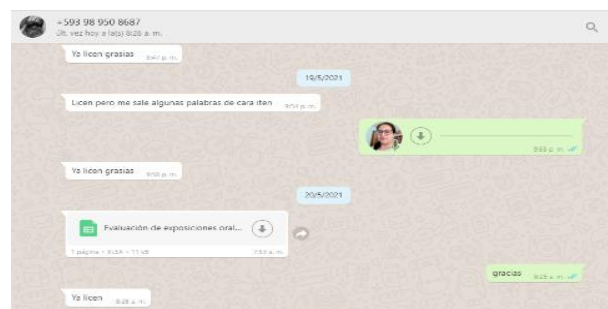
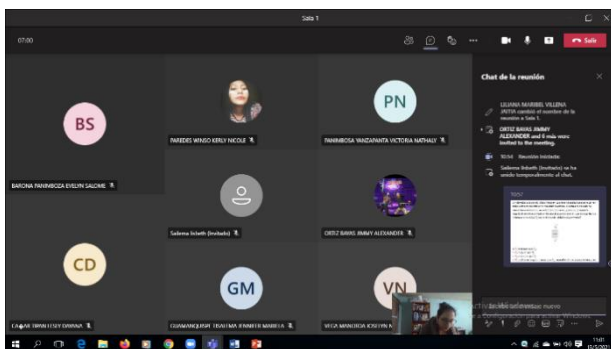
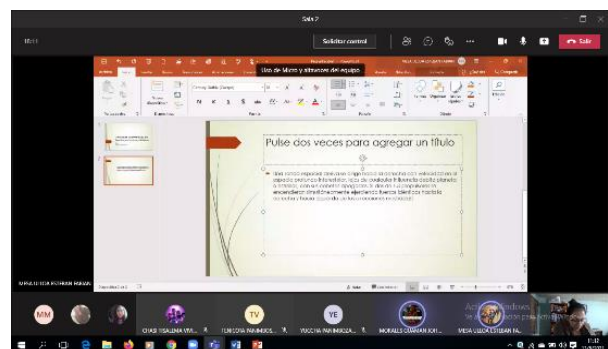
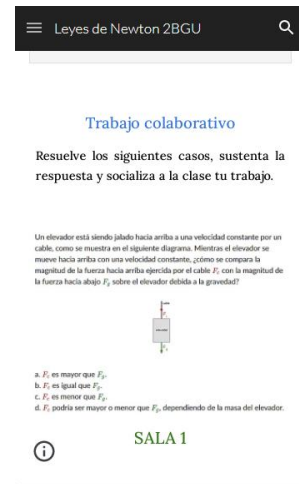
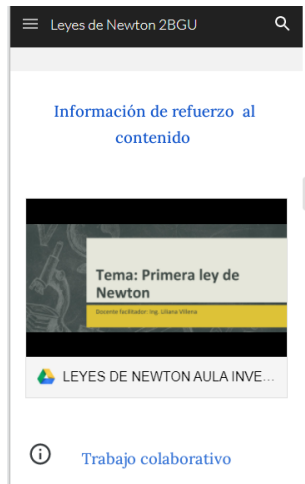
EVIDENCIA DE ACTIVIDADES DE LA PRIMERA LEY DE NEWTON

ANTES DE CLASE



ANEXO 8

EVIDENCIA DE ACTIVIDADES DE LA PRIMERA LEY DE NEWTON DURANTE LA CLASE



ANEXO 9

EVIDENCIA DE ACTIVIDADES DE LA PRIMERA LEY DE NEWTON

DESPUES DE CLASE



Drive

Buscar en Drive

Mi unidad

Ordenadores

Compartido conmigo

Reciente

Destacados

Papelera

Almacenamiento

1,78 GB de 15 GB usado

Comprar espacio

Mi u... > Actividades después de clase 1era. Ley de ... > 1.- Coloca la evidencia de la actividad: (File respon... > [Grid Icon] [Info Icon]

Nombre ↓	Propietario	Última modificación	Tamaño de archivo
USER_SCOPED_TEMP_DATA_orca-image-162317283603...	yo	8 jun 2021 Nathaly Panimbosa	161 kB
TAREADE_FISICA - Psychoheadshot YT.jpg	yo	27 may 2021 Psychoheadshot YT	2 MB
IMG_20210519_210159 - Jennifer Guamanquispe.jpg	yo	19 may 2021 Jennifer Guaman...	2,5 MB
IMG_20210518_223125 - joselyn vega.jpg	yo	18 may 2021 joselyn vega	3,3 MB
16215410581834997495028132254419 - Viviana Tenico...	yo	20 may 2021 Viviana Tenicota	3,2 MB
16215311471473328411660875186745 - Yadiria Yugcha...	yo	20 may 2021 Yadiria Yugcha	4 MB
1621479749256596979718431950818 - Cesar Manoba...	yo	19 may 2021 Cesar Manobanda	4 MB
16214401637922086079539901665795 - Lesly Cañar.jpg	yo	19 may 2021 Lesly Cañar	8 MB
16213897505087336432652190291556 - Evelyn Barona...	yo	18 may 2021 Evelyn Barona	4 MB
20210525_210949 - Laura Lema.jpg	yo	25 may 2021 Laura Lema	4 MB

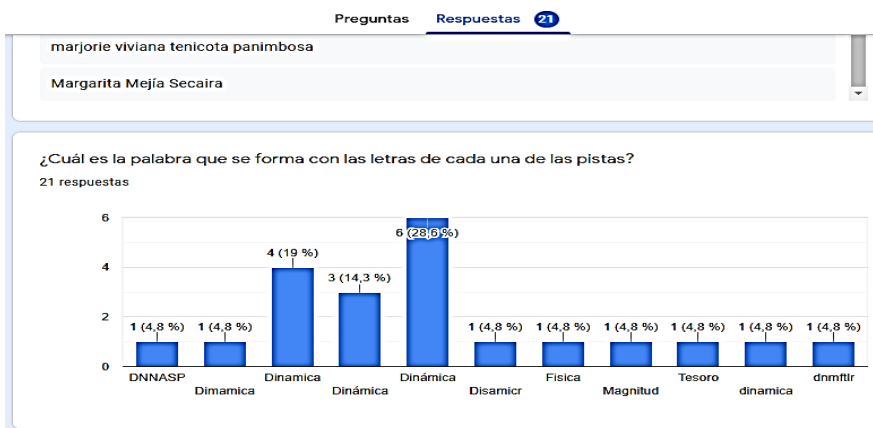
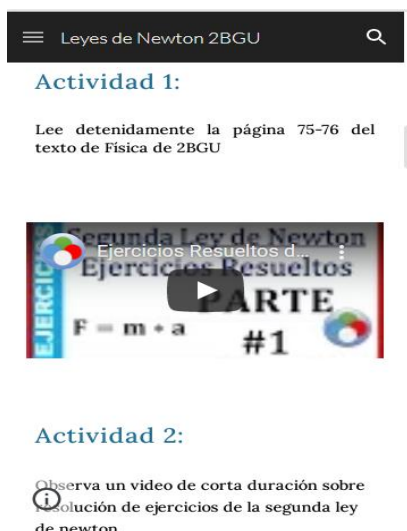
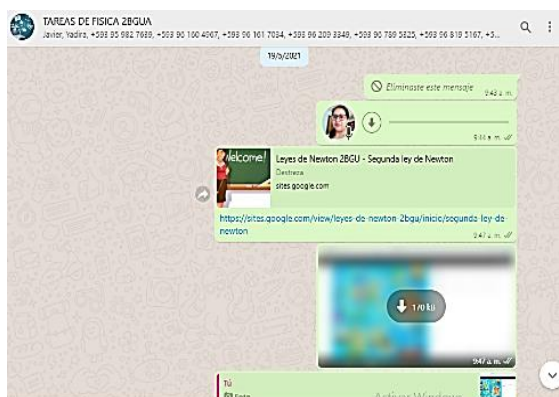
Activar Windows

Se requiere una configuración para activar Windows

ANEXO 10

EVIDENCIA DE ACTIVIDADES DE LA SEGUNDA LEY DE NEWTON

ANTES DE CLASE



ANEXO 11

EVIDENCIA DE ACTIVIDADES DE LA SEGUNDA LEY DE NEWTON
DURANTE LA CLASE



TEMA: CONSERVACION DEL MOMENTO LINEAL

Ecuación general:
Momento lineal antes del choque = Momento lineal después del choque
 $m_1V_1 + m_2V_2 = m_1V_c + m_2V_c$

TIPOS DE CHOQUES:

- Elasticos: La energía total antes del choque es igual a la energía después del choque.
- Inelásticos: Los dos cuerpos se pegan al chocar por lo que ambos tienen la misma velocidad.

$V_1 = -V_1'$

Parte 1

EJERCICIOS DE APLICACIÓN:

Un bloque de hielo de masa 2 kg se desliza a 2 m/s de pronto choca con otro bloque masa 3 kg que se encuentra en reposo. ¿Determina sus velocidades? ¿Que otra información necesitas para poder determinar que velocidad se tienen después del choque?

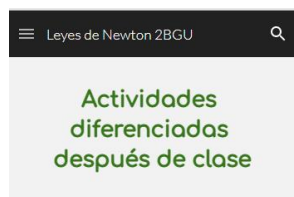
Datos:
Bloque A Bloque B
 $m_A = 2 \text{ kg}$ $m_B = 3 \text{ kg}$ $V_c = ?$
 $V_A = 2 \text{ m/s}$ $V_B = 0 \text{ m/s}$

Solución:
 $m_A V_A + m_B V_B = m_A V_c + m_B V_c$
 $(2 \text{ kg}) (2 \text{ m/s}) + 3 \text{ kg} (0 \text{ m/s}) = V_c (2 \text{ kg} + 3 \text{ kg})$

ANEXO 12

EVIDENCIA DE ACTIVIDADES DE LA SEGUNDA LEY DE NEWTON

DESPUES DE LA CLASE



Lee detenidamente la siguiente información:



Taller Individual Segunda Ley de Newton



Enviar

Preguntas Respuestas 24

Puntos totales: 10

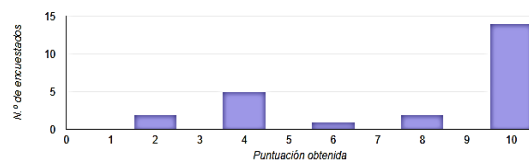
Estadísticas

Normal
7,75/10 puntos

Valor medio
10/10 puntos

Intervalo
2-10 puntos

Distribución de las puntuaciones totales



ANEXO 13

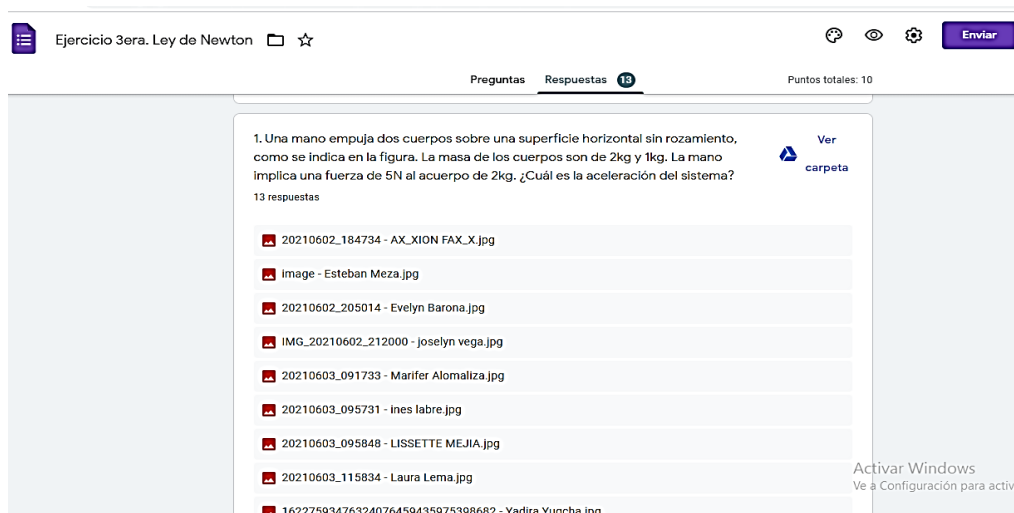
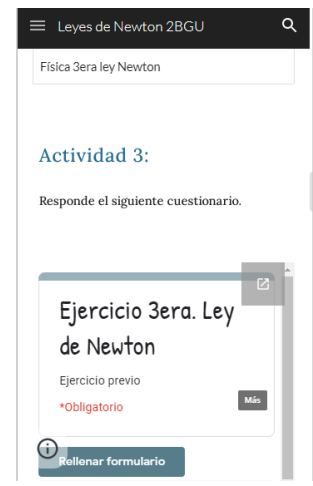
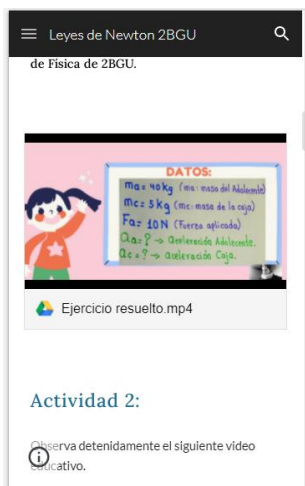
EVIDENCIA DE ACTIVIDADES DE LA TERCERA LEY DE NEWTON

ANTES DE CLASE



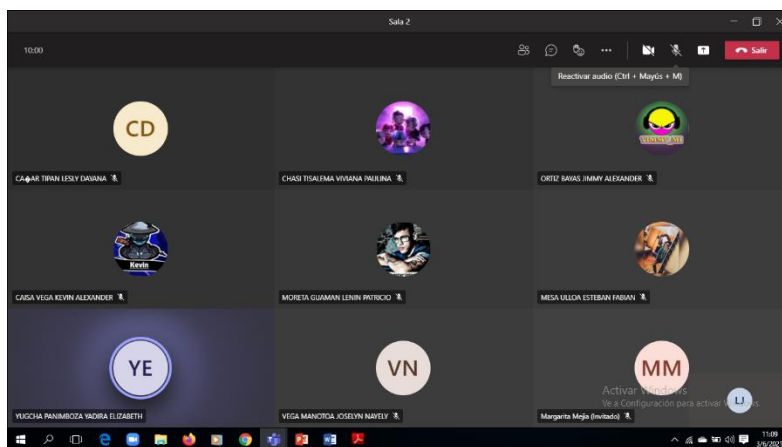
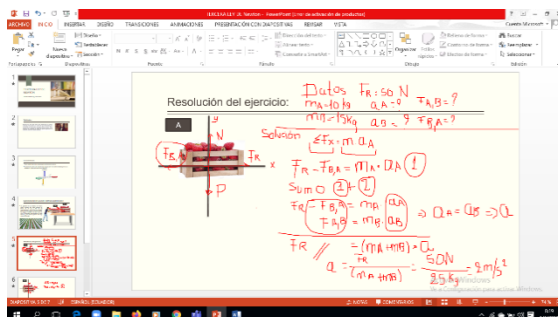
Destreza

5.1.18. Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales.



ANEXO 14

EVIDENCIA DE ACTIVIDADES DE LA TERCERA LEY DE NEWTON DURANTE LA CLASE



Trabajo Colaborativo: 3era. Ley de Newton

Preguntas Respuestas 4 Puntos totales: 0

50%

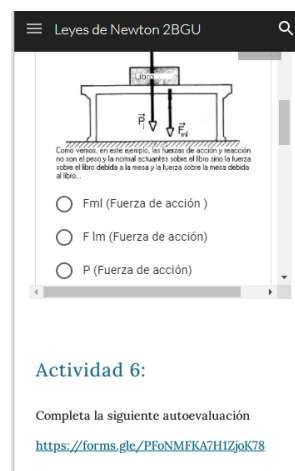
2. Envía la evidencia del trabajo colaborativo aquí: Sobre un escritorio se encuentran dos libros, uno de física de 0,025 kg de masa y otro de química de 0,075 kg, estos libros se encuentran de forma horizontal, se necesita organizar el escritorio para lo cual se emplea una fuerza de 5N, determina la aceleración.

4 respuestas

- 162285215256042483172199528492 - John Morales.jpg
- 16228420185824810781984809665838 - Marifer Alomaliza.jpg
- 20210604_132138 - Iisbethsc sailem.jpg
- Grupo #2 Tercera ley de Newton - Esteban Meza.docx

ANEXO 15

EVIDENCIA DE ACTIVIDADES DE LA TERCERA LEY DE NEWTON DESPUES DE CLASE



Autoevaluación: 3era. Ley de Newton



Enviar

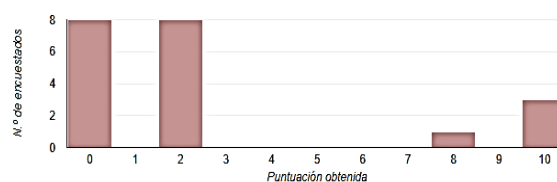
Preguntas Respuestas 20

Puntos totales: 10

Estadísticas

Normal
2,7/10 puntosValor medio
2/10 puntosIntervalo
0-10 puntos

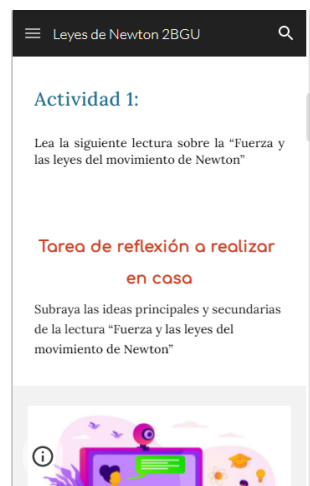
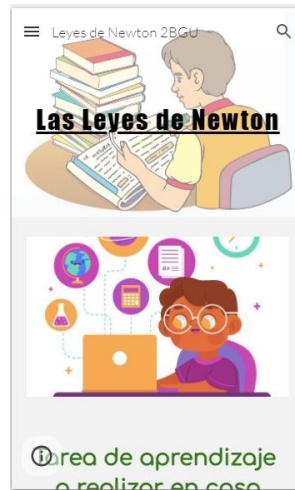
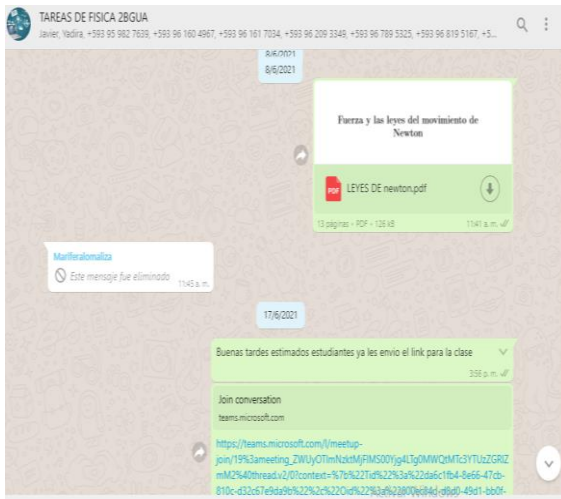
Distribución de las puntuaciones totales



ANEXO 16

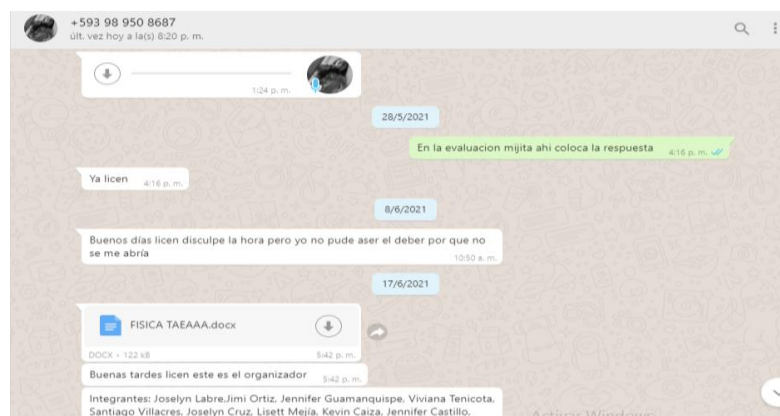
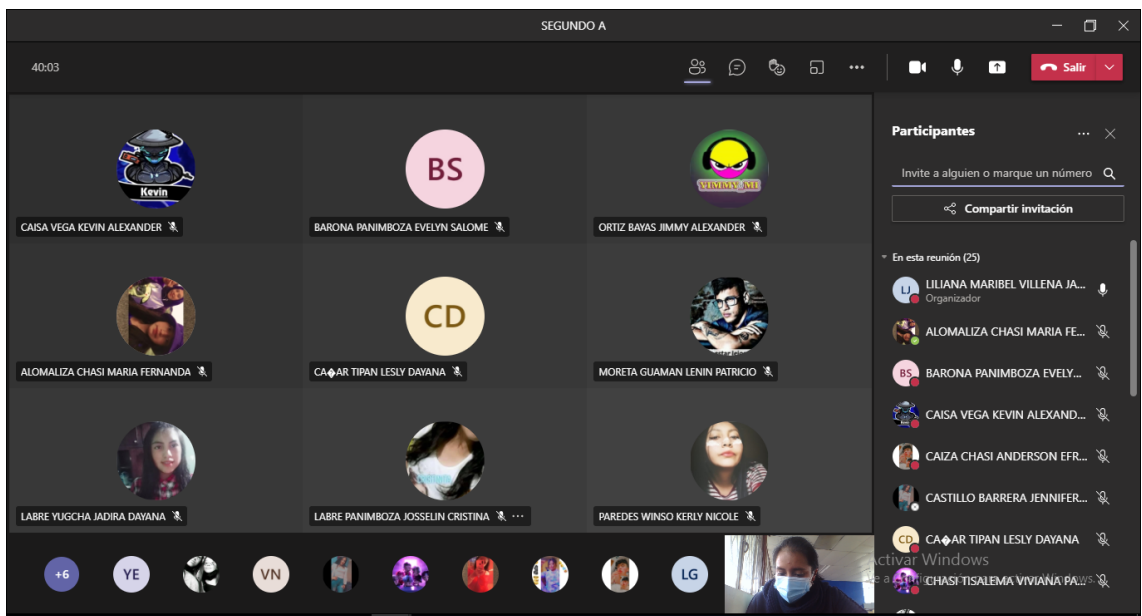
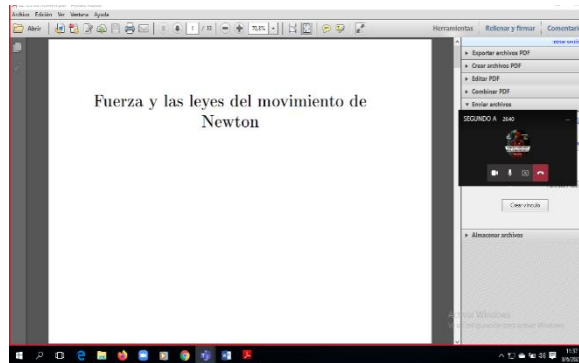
**EVIDENCIA DE ACTIVIDADES DE REFUERZO DE LAS LEYES DE
NEWTON**

ANTES DE CLASE



ANEXO 17

EVIDENCIA DE ACTIVIDADES DE REFUERZO DE LAS LEYES DE NEWTON DURANTE LA CLASE



ANEXO 18

EVIDENCIA DE ACTIVIDADES DE REFUERZO DE LAS LEYES DE
NEWTON

ANEXO 19

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

Encuesta de satisfacción "Aula Invertida"

Completa las siguientes preguntas con toda la honestidad posible.

Selecciona la respuesta según los siguientes criterios; 1 el valor mas bajo y 5 el valor mas alto:

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

*Obligatorio

1. 1. Nombres y Apellidos *

2. 2. Genero *

Marca solo un óvalo.

Masculino

Femenino

3. β. Le parece importante recibir la información sobre la parte conceptual antes de recibir la clase: *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

4. 4. Considera que es necesario tener una idea previa del contenido que se va a tratar durante la clase: *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

5. 5. Considera que es importante que el tiempo de hora clase debe ser empleado para resolver problemas mas complejos y aclarar todas inquietudes: *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

6. 6. Le interesa realizar actividades educativas de aprendizaje mediante el uso de una plataforma digital: *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

8. 8. Considera que los videos educativos de corta duración ayudan en el aprendizaje de las leyes de Newton: *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

9. 9. Le resulta mas fácil aprender las leyes de Newton por medio de recursos educativos innovadores. *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

10. 10. Considera que trabajar en grupo ayuda a compartir y respetar diferentes puntos de vista: *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo