



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador | Sede  
Ambato

## **CENTRO DE POSGRADOS**

**Tema:**

**EL AULA INVERTIDA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA EN EL  
RENDIMIENTO ACADÉMICO EN FÍSICA**

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

**Línea de investigación:**

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

**Autor:**

Alex Israel Merchán Cuno

**Director:**

Mg. Juan Carlos Poveda Toalombo

**Ambato – Ecuador**

**Mayo 2024**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **ALEX ISRAEL MERCHÁN CUNO**, con cédula de ciudadanía 1804611612, autor del trabajo de graduación intitulado: EL AULA INVERTIDA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN FÍSICA, 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 Sede Ambato, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ambato, Mayo 2024



ALEX ISRAEL MERCHÁN CUNO

CC. 1804611612

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

**Tema:**

**EL AULA INVERTIDA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA EN EL  
RENDIMIENTO ACADÉMICO EN FÍSICA**

**Línea de Investigación:**

Proceso pedagógico curricular, innovación e intervención educativa.

**Autor:**

Alex Israel Merchán Cuno

Álvaro David Ruiz Hidalgo, Biof. Mg.

**CALIFICADOR**

Daniel Marcelo Acurio Maldonado. Ing. Mg.

**CALIFICADOR**

Juan Carlos Poveda Toalombo, Lic. Mg.

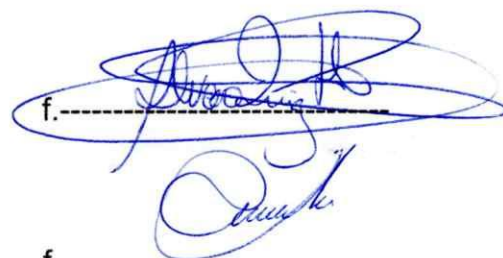
**CALIFICADOR**

Teresa Milena Freire Aillón Ing. Mg.

**DIRECTORA DEL CENTRO DE POSGRADOS**

Diego Gonzalo Coca Chanalata Dr.

**SECRETARIO GENERAL PUCESA**

f. 

f. \_\_\_\_\_

f. \_\_\_\_\_

f. \_\_\_\_\_

f. \_\_\_\_\_

  
SECRETARIA GENERAL  
PROCURADURIA

Ambato – Ecuador

Mayo 2024

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación lo dedico a mis padres y mi familia quienes han sido el pilar fundamental durante mi vida, inculcándome valores como: responsabilidad, honestidad motivándome siempre a alcanzar mis metas que me he propuesto.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, creador de todas las cosas quien me ha regalado la vida y la sabiduría necesaria guiando mis pasos y poder crecer profesionalmente y alcanzar mis metas a quienes siempre han estado junto a mi apoyándome en cada etapa de mi vida motivándome a seguir adelante mi familia, también a las autoridades de la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz y a los estudiantes de primero de bachillerato paralelo "B" por toda su colaboración y apoyo en el desarrollo de esta investigación, la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, personal docente y administrativo por todo su apoyo en mi proceso de formación y al Mg. Juan Carlos Poveda, por la paciencia y consejos durante el desarrollo de este proyecto de investigación.

## RESUMEN

La finalidad de la presente investigación es estimar el nivel de eficiencia de la metodología del aula invertida en el rendimiento académico de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz en la asignatura de Física con el tema Movimiento Rectilíneo Uniforme. La investigación muestra la importancia de aplicar metodologías activas de enseñanza con lo cual los alumnos son protagonistas en el proceso de aprendizaje desarrollando sus habilidades y autonomía bajo la tutela del docente.

La investigación presenta un enfoque cuantitativo usando un diseño cuasiexperimental y un corte longitudinal donde se tiene dos grupos uno de control y otro experimental a quienes se realizó la evaluación pre test y post test el grupo experimental está constituido por 19 estudiantes de primero de bachillerato a quienes se aplicó la intervención de la propuesta educativa usando un cuestionario con 10 preguntas que corresponden al tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme.

Los resultados de la mediana obtenidos después de evaluar al grupo experimental fueron los siguientes: pre test 6,00 mientras que en el post test de 9,00; con esto, se ha evidenciado que aplicando la metodología del aula invertida mejora el rendimiento académico de los estudiantes, en el aprendizaje de la Física para el tema Movimiento Rectilíneo Uniforme, además se aplicó una encuesta de satisfacción para medir el nivel de aceptación de los estudiantes con la metodología del aula invertida y se obtuvo un alfa de Cronbach de 0,850 muy bueno según su índice, generando un impacto positivo en los estudiantes.

**Palabras claves:** aula invertida, física, estrategia, rendimiento.

## ABSTRACT

*The present investigation estimates the level of efficiency of the flipped classroom methodology in the academic performance of first-year high school students from the Aníbal Salgado Ruíz Educational Unit in the subject of Physics with the theme Uniform Rectilinear Movement.*

*The research describes the importance of applying active teaching methodologies with which students are protagonists in the learning process, developing their skills and autonomy with the supervision of the teacher. The research presents a quantitative approach using a quasi-experimental and longitudinal design, where there are two groups, one control group and an experimental group, to whom the pre-test and post-test evaluation were carried out. The experimental group comprises 19 first-year high school students. The intervention of the educational proposal was applied by using a questionnaire with 10 questions corresponding to the theme of Uniform Rectilinear Movement.*

*The median results obtained after evaluating the experimental group were the following: pre-test 6.00 while in the post-test 9.00; With this, it has been demonstrated that applying the flipped classroom methodology improves the academic performance of the students, in the learning of Physics for the topic Uniform Rectilinear Movement. In addition, a satisfaction survey was applied to measure the level of acceptance of the students. with the flipped classroom methodology and an excellent Cronbach's alpha of 0.850 was obtained according to its index, generating a positive impact on students.*

**Keywords:** *flipped classroom, physics, strategy, performance.*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD .....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	6
1.1. Metodologías activas de enseñanza – aprendizaje.....	6
1.2. Metodología del aula invertida.....	9
1.3. Aprendizaje de la Física en bachillerato .....	21
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO .....	26
2.1. Metodología de la investigación .....	26
2.2. Caracterización de la institución.....	32
2.3. Propuesta de la investigación.....	34
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	39
3.1. Análisis de datos descriptivos .....	39
3.2. Resultados descriptivos del grupo de control y experimental.....	48
3.3. Comprobación de hipótesis .....	52
3.4. Resultados de la encuesta de satisfacción.....	56
CONCLUSIONES.....	63
RECOMENDACIONES .....	65
BIBLIOGRAFÍA .....	66
ANEXOS .....	70

## INTRODUCCIÓN

La educación ha evolucionado mucho, actualmente el uso de la tecnología contribuye un desarrollo considerable en el ámbito educativo mediante la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación (Tics) y la aplicación de metodologías activas como la del Aula Invertida, generando un entorno más dinámico con el uso de videos interactivos, video chats entre otros, para el aprendizaje de las diferentes asignaturas en el bachillerato entre ellas la Física que resulta compleja entender para algunos estudiantes y que se agudizado con la pandemia de Covid-19.

González & Abad. (2020) establecen que las tecnologías predominan en el escenario educativo, de forma paralela al estudiante está el docente, considerado como un inmigrante digital. En este ámbito, el docente debe tener la habilidad de crear sus propios contenidos digitales para su clase haciendo uso de herramientas tecnológicas, encaminando al alumno su rol, como experto en el componente teórico, debe familiarizar a metodologías colaborativas y activas, elaborando actividades que incentiven la discusión y la interacción en la clase siendo el estudiante el principal protagonista del aprendizaje. Así, el aula invertida o *flipped classroom* propone al docente una nueva función como mediador del estudio, quien organiza la discusión e interacción entre los estudiantes con los temas impartidos.

Según Sánchez, Sánchez, y Ruiz. (2019) el concepto y las ideas básicas del aula invertida o *flipped classroom*, se puede encontraren la publicación de Bergmann y Sams (2012), en el cual menciona que en una *flipped classroom* lo que tradicionalmente se hacía en el salón de clases, ahora lo desarrolla en casa, y lo que habitualmente se realiza en casa ahora se lo hace en el salón de clases. Sin embargo, Bergmann y Sams, en 2007 ya adoptaron el término de clase invertida. Grabando contenido audiovisual que contenían partes de la clase, para que los alumnos accedan fácilmente pues, no podían asistir a clase por distintos motivos. Al poco tiempo, descubrieron que otros estudiantes también observaron sus videos, incluso en otras regiones e instituciones.

La estrategia metodológica de flipped classroom o aula invertida es una estrategia y pedagogía que ofrece muchas oportunidades de innovación del salón de clase. El fundamento de la metodología, “dar la vuelta a la clase” según su significado en inglés, se caracteriza por el proceso de aprendizaje que tradicionalmente se impartía en el aula de clase se la traslada fuera de ella. Es así como: las reflexiones, lecturas, comprensión y visualizaciones, de los temas desarrollados por el docente las realicen en casa y aclarar las inquietudes y problemas que resulten durante la clase presencial (González y Abad, 2020).

La didáctica y la metodología que aplican los docentes son los factores más relevantes, en muchas ocasiones usadas en una enseñanza tradicional, todo esto incrementa las falencias y la complejidad en el aprendizaje en un aula regular; en la que, dejando un lado los diferentes ritmos y estilos que aprenden los estudiantes, luchando con los diferentes vacíos que tienen los alumnos frente a un tema. Los anteriores factores inciden directamente en el alto porcentaje de deserción escolar en asignaturas como Matemáticas, Física y Química en el bachillerato. Analizando uno de los principales factores que causan dificultad para el aprendizaje de la Física es que en niveles anteriores de estudio los estudiantes no desarrollan las habilidades básicas de la matemática muy importantes para entender y extraer conceptos relevantes, lo que genera un clima de tensión al mencionar la asignatura. (Mora, & Hernández, 2017).

A criterio de Hernández y Tecpan. (2017) para emplear la metodología del flipped classroom en una asignatura, se necesita usar herramientas para facilitar la comunicación entre los alumnos y el docente dentro de la sala de clase así como también fuera de la misma. Por esta razón, el uso de las tecnologías de la información y comunicación (Tics) representa una gran oportunidad, que ayuda a desarrollar las habilidades digitales necesarias para la sociedad en la actualidad. Mora y Hernández. (2017) según mencionan los investigadores en su estudio realizado se buscó que el aprovechamiento de los alumnos mejore en la asignatura de Física, usando medios tecnológicos para desarrollar sus competencias facilitando su comprensión en clases presenciales y virtuales, con su estudio concluyeron los estudiantes se mostraron satisfechos con la estrategia en un 86%;

además, se mejoró el aprovechamiento académico en un 15 % en los niveles de bachillerato en la la asignatura de Física.

En Ecuador, en los niveles educativos Educación Básica, Bachillerato y los primeros niveles de la Universidad el aula invertida ha tenido gran acogida en instituciones públicas y privadas. A partir de las diecinueve tesis, reflejando en el nivel bachillerato el mayor número de resultados positivos con siete tesis entre ellos dos en primero de Bachillerato, dos en segundo de Bachillerato y uno en Bachillerato Internacional. Distribuidos de la siguiente manera 33% que se aplicó en todas las materias, continua el 22%, en la asignatura del idioma extranjero, mientras que el 11% para la asignatura de Lengua y Literatura al igual que en Matemáticas con el 11%, con un 5% para Ciencias Naturales y finalmente las asignaturas de Ciencias Sociales, Código Orgánico Penal con 6% (Cantuña & Cañar, 2020).

Según la información recopilada de tesis en las cuales se aplicó el Aula Invertida para diferentes áreas y niveles educativos muestran a las siguientes provincias con más incidencia: Pichincha con ocho tesis que corresponde al 42 %, seguida de Guayas con cuatro tesis lo que representa el 21%, a continuación con el porcentaje del 10% están las provincias de Manabí y Los Ríos con dos tesis, Tungurahua con 11% dos tesis y finalmente menor flujo Cotopaxi con un 5%, lo que corresponde a una tesis (Cantuña & Cañar, 2020).

Aprovechando la empatía que existe entre los tics y los estudiantes, se pretende extender el aula presencial con un aula virtual que apoyará la gestión del aprendizaje e implementará como estrategia invertir la clase. Con esta metodología se pretende conseguir dinamizar y optimizar el proceso de aprendizaje de la asignatura de Física e incentivar al estudiante en una cultura de estudio a través de medios digitales.

Con estos antecedentes se observa que sucede lo mismo en la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz pues lo estudiantes tiene dificultades para el aprendizaje de la

asignatura de Física como lo es resolver de ejercicios de aplicación de movimiento rectilíneo uniforme.

Se evidencia actualmente la adquisición de conocimientos en la asignatura de Física por parte los estudiantes de Bachillerato; es escasa, la mayoría confunde conceptos básicos dificultando realizar ejercicios prácticos propuestos. Además, tomando en cuenta que la interacción docente estudiante se ha reducido al realizar una educación virtual, de esta manera surge la necesidad de buscar mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, es de gran importancia analizar la aplicación de nuevas estrategias metodológicas en el proceso de aprendizaje como el aula invertida.

La Hipótesis de la presente investigación: la aplicación del aula invertida como método de aprendizaje mejora el rendimiento académico de la asignatura de Física en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz, siendo el objetivo general de la investigación analizar la incidencia de la aplicación del aula invertida como estrategia metodológica para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz en la asignatura de Física.

Los objetivos específicos que aportaran a alcanzar el objetivo general enunciado anteriormente son los siguientes:

- Fundamentar los aspectos teóricos en la adquisición de conocimientos de Física en los estudiantes de bachillerato y la metodología del aula invertida.
- Diagnosticar el estado inicial de los grupos de estudio sobre temas de la asignatura de Física de bachillerato para identificar sus conocimientos y las dificultades que poseen.
- Aplicar el aula invertida como estrategia metodológica usando herramientas digitales para la enseñanza de la asignatura de Física.
- Contrastar entre los grupos de estudio mediante un software para interpretar los resultados obtenidos después de la intervención entre el grupo de control y el experimental.

El método a utilizarse en la presente investigación es un enfoque cuantitativo usando un diseño cuasiexperimental y un corte longitudinal en donde se tiene dos grupos uno de control y otro experimental a los que se les aplicará un pretest para conocer el estado de conocimiento de los estudiantes y las posibles dificultades también un *post test* de conocimientos una vez finalizada la aplicación.

La presente investigación enmarca la necesidad que los docentes utilicen las metodologías enseñanza-aprendizaje para estar a la par con la nueva generación de estudiantes en esta era digitalizada más aun por la situación por la pandemia del Covid-19 en la que vivimos.

La labor del docente debe ir más allá dejando de lado el tradicionalismo en el proceso de aprendizaje dejando de lado el aprendizaje mecánico y la memorización las metodologías activas son una buena opción, pues dichas metodologías buscan que el estudiante sea el protagonista y se interese más por aprender mientras que el docente es un guía es así que el Aula Invertida es parte de esas metodologías que ayuda al estudiante a tener mayor responsabilidad y marcar su ritmo de aprendizaje de acuerdo con sus necesidades usando herramientas tecnológicas que permitan el estudio de la asignatura como la Física.

Esta metodología va ligada con la tecnología muy familiarizada en la actualidad con los estudiantes actualmente esto ayuda a los estudiantes ha acceder a información previa de los contenidos de la clase y lo puedan revisar con cada estudiante lo disponga, promoviendo así una mejor interacción en el desarrollo de la clase misma el docente acompaña en las actividades y despeja las dudas de los estudiantes cuando sea necesario.

Como ya se abordó en epígrafes anteriores existen investigaciones realizadas aplicando la metodología de *flipped classroom* o Aula Invertida en los que se han obtenido buenos resultados en las diferentes áreas y asignaturas incluido Física en la cual centraremos la investigación con las diferentes herramientas tecnológicas y pedagógicas que tenemos a nuestra disposición actualmente.

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

### **1.1. Metodologías activas de enseñanza – aprendizaje**

Las prácticas pedagógicas en las cuales los estudiantes toman un rol protagonista en los procesos de aprendizaje y el docente toman un rol de guía, monitoreando y facilitando el proceso de aprendizaje es el denominado modelo activo basado en el constructivismo. Este modelo tiene como objetivo que los estudiantes planifiquen, organicen y evalúen de forma autónoma y autorregulada sus propios procesos de aprendizaje (Rodríguez, 2021).

Usar una metodología corresponde a una forma concreta de enseñar, el método es una herramienta que nos ayuda a transmitir los contenidos que se comparte a los alumnos buscando cumplir los objetivos de aprendizaje que cada docente plantea tomando en cuenta habilidades, capacidades y pensamiento crítico de cada persona (Balseca, 2018).

El concepto de metodología activa se asocia al método didáctico integrado en el modelo activo, refiriéndose a la forma de impartir la clase para que el estudiante se involucre más en su proceso de aprendizaje y sea agente activo en cada clase: aquellos técnicas, estrategias y métodos son usa el docente para transformar el proceso de enseñanza en actividades que fomentan la interacción de los estudiantes y su protagonismo (Rodríguez, 2021).

#### **Aprendizaje cooperativo**

Para Azorín (2018) El aprendizaje cooperativo tiene antecedentes de su uso en el ámbito educativo y ha sido objeto de múltiples investigaciones, se ha logrado buenos resultados en el aprovechamiento de los estudiantes y ha desarrollado sus habilidades, cognitivas y sociales además se ha evidenciado las importantes aportaciones de este método, está considerado como una metodología que tiene la capacidad de responder las diferentes necesidades que presentan los estudiantes actualmente y lo constituyen los siguientes elementos.

- a) Interdependencia positiva mutua
- b) Interacción promotora
- c) Responsabilidad individual y grupal
- d) Procesamiento grupal
- e) Habilidades interpersonales o grupales

### **Aprendizaje basado en proyectos**

Martí, Heydrich, Rojas, y Hernández , (2010) afirman que El Aprendizaje basado en Proyectos (ABP) es una metodología de aprendizaje con el cual los estudiantes desarrollan sus proyectos de manera activa en su entorno y en un escenario real más allá del salón de clase. En la actualidad, el ABP se considera como una herramienta muy útil para los docentes constituyéndose en un modelo importante para el desarrollo del aprendizaje no sólo de los temas de las asignaturas sino también usar de manera efectiva las tecnologías de la información y la comunicación.

### **El contrato de aprendizaje**

Los contratos de aprendizaje se pueden definir como acuerdos que se realizan entre docentes y alumnos para la adquisición de aprendizajes mediante la propuesta de trabajo independiente, bajo la supervisión del docente y por un tiempo determinado. Los acuerdos formales las relaciones de apoyo mutuo, la implicación personal y los tiempos concretos de ejecución son fundamentales en este modelo de aprendizaje. El contrato de aprendizaje proporciona las bases que se necesita para que los alumnos se involucren proceso de aprendizaje es decir a educación no debería ser un proceso activo y no pasivo (Veroz González , 2014). Por lo que se enfoca en alcanzar un aprendizaje significativo desarrollando la autonomía del estudiante.

### **Aprendizaje basado en problemas**

Según la investigación de Molina. (2013) Esta metodología se basa en la solución a una problemática que nació en la medicina como una didáctica de estudio pero que con los años se ha aplicado en otros campos de la medicina y la educación, siendo muy utilizado en los diferentes niveles de formación. En el cual los estudiantes determinan un problema real y mediante la investigación aprenden lo necesario para alcanzar a una solución realizable es importante conocer que los problemas planteados debe ser descripción de los problemas que requieren solucionar, la metodología no promueve solamente un aprendizaje por descubrimiento, sino que a la vez permite un mayor desarrollo del razonamiento y el juicio crítico del alumno.

### **Aprendizaje basado en el pensamiento**

Este método de aprendizaje establece que se debe incentivar el desarrollo del pensamiento de una manera eficaz de esta manera se posibilitará a que alumno actúe adecuadamente en el aula de clase, mientras que se enseñan simultáneamente los contenidos de las diferentes asignaturas (Ruiz, 2018). Un claro ejemplo que esta metodología desarrolla las actitudes de los estudiantes y mejora su capacidad analítica y su pensamiento crítico.

### **Aula invertida**

El modelo didáctico del aula invertida busca que los alumnos aprendan a través de diversos recursos multimedia, con el objetivo de mejorar la retención y asimilación de los contenidos de las diferentes asignaturas aplicando técnicas que favorezcan el aprendizaje en el salón de clases en la solución de problemas en grupos y las metodologías colaborativas con una atención personalizada (Salas y Lugo, 2019). Por lo que este enfoque centra al estudiante como el principal protagonista del aprendizaje.

Para los investigadores Merla y Yáñez. (2016) el aula invertida es una metodología que busca invertir las dos fases utilizadas en una clase tradicional en la cual el primer momento es donde el docente realiza sus actividades como la explosión del contenido y el segundo momento los estudiantes realizan las tareas fuera de la escuela, mientras que en aula invertida los proyectos y tareas se realizan en dentro del salón de clases y los contenidos teóricos lo realizan en casa.

El aula invertida busca invertir los instantes y roles aplicados en una clase tradicional, donde el contenido del tema que habitualmente es compartida por el docente, puede ser revisada en horas fuera de clase por el alumno de acuerdo a su disponibilidad de tiempo a mediante recursos digitales, de manera que los trabajos y actividades prácticas tradicionalmente enviadas para el hogar puedan ser resueltas en el aula usando métodos de trabajo activos como: el aprendizaje basado en problemas y el trabajo colaborativos (Martinez, Esquivel, y Martinez, 2014). Con lo cual se facilita el aprendizaje de los estudiantes.

## **1.2. Metodología del aula invertida**

En este epígrafe se detalla la definición, origen y características de la metodología de Aula Invertida así también su base pedagógica.

Avalos (2021) afirma que en la actualidad evidenciamos cambios en la forma de enseñar en el salón de clase, proponiendo así a los educadores reformular su rol y sus prácticas educativas dentro del aula enmarcándonos así en una de las metodologías denominada clase invertida.

La metodología aula invertida (AI) se caracteriza por que hay un cambio de la estructura de la clase, en este, la parte teórica se comparte antes de la clase y el durante la clase se dedica a resolver problemas, profundizando los conceptos y fomentando el aprendizaje colaborativo, así durante la clase el docente interactúa con el estudiante (Flores, Calleja, & Sandoval, 2021, p. 989).

Tomando en cuenta la definición anterior se puede complementar según el criterio de Alarcón y Alarcón (2021) “el aula invertida como estrategia de aprendizaje reviste de singular importancia, porque representa una opción apropiada para el desarrollo de competencias esenciales en las diferentes disciplinas curriculares, un gran cambio de roles para docentes y estudiantes” (p. 156). Obteniendo ventajas potenciales con su aplicación en el aprendizaje de los estudiantes valiéndose de la tecnología de la información y comunicación (tic) como principal gestor de aprendizaje fuera de las aulas.

Bergmann y Sams como, se citó en Espinosa, Solano y Veit (2018) en su investigación mencionan que el aula invertida es una metodología que busca invertir la enseñanza tradicional. En la cual el alumno revisa el contenido que ira a aprender a través herramientas multimedia y tareas de reflexión, antes de asistir a la clase. En la sala de clase el maestro incentivo a sus alumnos a trabajar de forma colaborativa entre sí siempre bajo la tutela del profesor para realizar tareas asociadas a la resolución de problemas, entre otras.

El surgimiento de nuevos patrones no surge de un momento a otro, ni por un evento en particular, sino por varias condiciones de diálogo armónico en un momento en particular. Sin embargo, hay que reconocer que, en este caso, dos profesores jugaron y lideraron el campo en esta nueva pedagogía: Jonathan Bergmann y Aaron Sams del Woodland Park Instituta (Colorado, EE. UU.) (Avalos, 2021).

Debido al ausentismo de los estudiantes a clases en el año 2007 los docentes Bergman y Sams usaron el software Power Point para grabar las presentaciones de sus clases para posteriormente compartirlos con los alumnos vía internet para de esta manera evitar que los estudiantes perdieran el contenido revisado en clase, posteriormente otros docentes siguiendo su ejemplo comenzaron otros recursos digitales en sus clases.

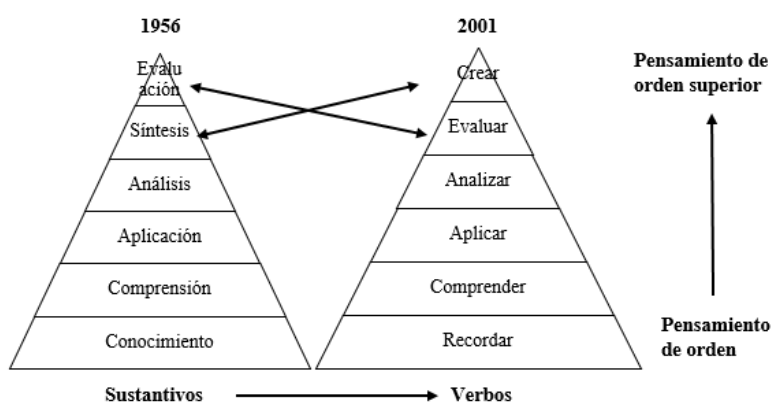
Después de definir y conocer los orígenes del aula invertida continuamos con sus bases pedagógicas para (Andrade y Chacón, 2018). una de sus bases pedagógicas es la taxonomía de Bloom que pretende representar jerárquica y esquemáticamente

las operaciones mentales mediante un modelo teórico cognitivo en todo el proceso de aprendizaje, el cual consta de 6 niveles: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación.

En el año 2001 los exalumnos de Bloom, Anderson y Krathwohl actualizaron la propuesta de su maestro realizando un cambio en la pirámide anterior el cual consistía en cambiar los sustantivos por verbos que representan un amplio significado en cada una de sus categorías a la cual llamaron taxonomía revisada de Bloom.

**Figura 1.**

*Taxonomía revisada de Bloom*

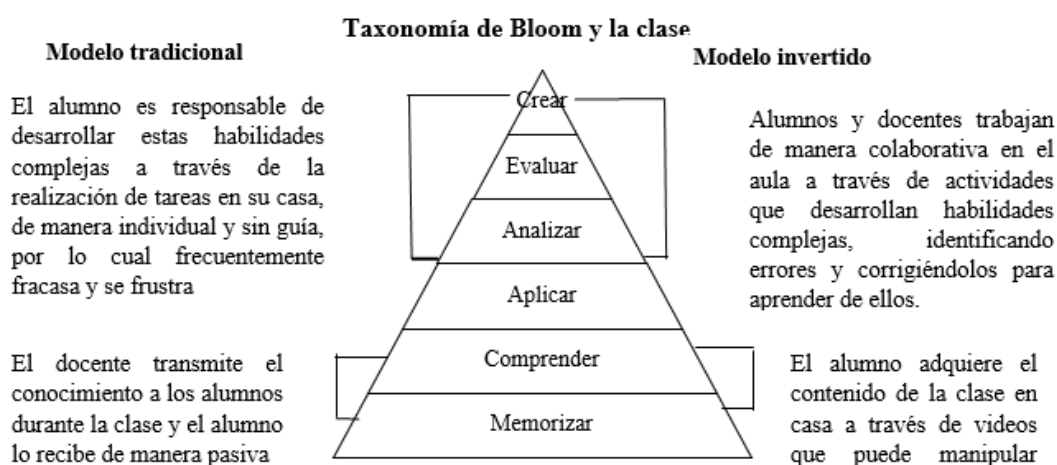


Fuente: Adaptado de López García, J.C. (2014)

Después de revisar los párrafos anteriores nace la interrogante ¿Cuál es la relación entre el aula invertida y la taxonomía de Bloom?, la relación entre estas dos variables se puede observar a continuación.

**Figura 2.**

*Taxonomía de Bloom y la clase invertida*



Fuente: Adaptado de Galante, L. (2015)

A criterio de Andrade y Chacón (2018) la metodología de clase invertida tiene sus fundamentos en el constructivismo por el hecho que se planifican las tareas incentivando el aprendizaje cooperativo y colaborativo definiendo que:

“La taxonomía de Bloom se relaciona con el aula invertida porque con esta quedan para el ámbito extraescolar las tareas propias de la transferencia de información (memorizar y comprender), permitiendo así estar presentes en el momento más relevante en el aprendizaje” (p. 255).

Una vez conocida las bases pedagógicas del aula invertida y conociendo que es una metodología en donde el alumno es el principal actor de su aprendizaje teniendo en cuenta la tecnología, la metodología de trabajo y las técnicas (Avalos, 2021). Las ventajas y desventajas de la aplicación del aula invertida son:

#### Ventajas

- Los alumnos desarrollan responsabilidad y autorregulación frente al aprendizaje mediante distintas formas de evaluación.
- Los estudiantes se ayudan y motivan entre sí, generando un interés genuino, el cual se sostiene en el trabajo colaborativo, desarrollando habilidades sociales en ellos.

- El maestro asigna más tiempo de aula para acompañar a los estudiantes en los procesos individuales y grupales.
- Cada estudiante organiza su tiempo, los mismos pueden observar una y otra vez materiales que el maestro creó/seleccionó las veces que el estudiante crea necesario, hasta lograr comprender claramente los temas a estudiar.
- Los familiares tienen mayor participación en las actividades escolares de sus estudiantes.

### Desventajas

- Los docentes deben estar capacitados en el uso de las TIC (tecnologías de la información y la comunicación), TAC (tecnologías de aprendizaje y conocimiento) y TEP (tecnologías para el empoderamiento y participación). Además, deben destinar tiempo para depurar información y contenidos.
- La familia y los estudiantes deben tener acceso a las tecnologías que se utilizan, como pueden ser computadoras y a internet.

Después de entender los pro y contras de la aplicación de clase invertida Tibor , Jancsó, y Praefort (2017) en su investigación detalla al análisis como el primer paso para planificar una clase invertida, en esta etapa el docente considera los objetivos y el contenido de su clase tomando considerando las cualidades y las necesidades de los alumnos. Como siguiente paso el docente diseña la clase, selecciona o produce el material que requiere usar. Seguidamente la ejecución de la clase previamente se realiza la distribución del material con las debidas instrucciones para los alumnos, se puede usar plataformas digitales para compartir la información.

Los roles que cumple el docente y el alumno en las tres fases de la clase invertida: antes de clase, durante la clase y después de clase se representa en la siguiente tabla.

**Tabla 1**  
Etapas de la clase invertida

Etapas de la clase invertida	
Antes de clase	
Docente	Define los objetivos para el aprendizaje del contenido. Crea o selecciona recursos Prepara las tareas de distinto tipo y grado de dificultad.
Alumno	Observar, analiza los recursos que el docente propone Desarrolla las tareas de reflexión
Durante la clase	
Docente	Identifica y resuelve las dificultades e inquietudes de la comprensión y el aprendizaje. Estudiar los conceptos nuevos.
Alumno	Realizar trabajos individuales y trabajos colaborativos. Preguntan y obtienen respuestas inmediatas. Mantiene una participación activa durante la clase
Docente	Tutorizar las tareas de los alumnos. Estudiar los conceptos y mantener una atención personalizada. Atención a la diversidad.
Después d la clase	
Docente	Brindar recursos adicionales y explicaciones. Motivar a ahondar el aprendizaje. Calificar las tareas de los estudiantes.
Alumno	Trabajar de forma colaborativa usando las herramientas adecuadas. Usar las recomendaciones realizadas por el docente.

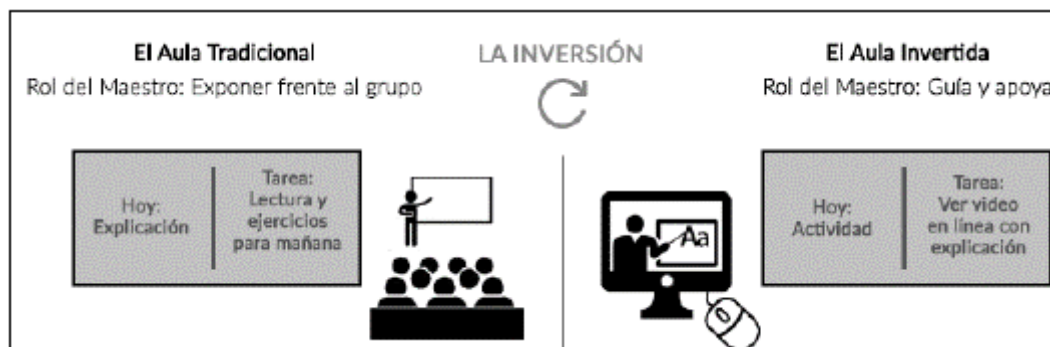
Fuente: Tomado a partir de (Aulaplaneta, 2012)

El rol que asume el profesor como tutor en el aprendizaje de los alumnos durante todo el proceso facilitando el aprendizaje mediante un apoyo más personalizado, fomentando tareas retadoras desarrollando un pensamiento crítico en los estudiantes para que proponga soluciones de problemas de forma personal y colaborativa.

Se puede establecer diferencias entre una sala de clase tradicional y el aula invertida como la que se muestra en la siguiente imagen.

**Figura 3.**

*Diferencias entre aula invertida y aula tradicional*



Fuente: Pérez , Jordán y Salinas Espinosa (2018)

Si queremos hacer una comparación entre una clase tradicional frente al flipped classroom o clase invertida (Avalos, 2021) establece que las pedagogías tradicionales se toman al estudiante en un rol más pasivo mientras que al docente se propone como poseedor del conocimiento, el estudiante se limita a escuchar y replicar lo que el docente le enseña. Una clase tradicional se caracteriza por tener un porcentaje alto de exposición del tema por parte del docente se puede decir a modo de resumen que manteniendo el siguiente ciclo de aprendizaje: Aprendizaje, estudio y evaluación.

Mientras tanto que la propuesta del aula invertida es “invertir” el ciclo antes mencionado en el siguiente ciclo: estudio, evaluación y aprendizaje. Por este motivo, cambian las actividades realizadas en el aula y se invierten, el docente comparte el contenido y da las instrucciones usando medios de comunicación digital para que los pueda revisar en casa. Mientras que el estudiante invierte su tiempo en casa para asimilar los contenidos en el aula realiza actividades para mejorar su aprendizaje con una oportuna retroalimentación y apoyo del docente quien se convierte en un agente que colabora con la consolidación del aprendizaje de sus alumnos.

El *flipped classroom* plantea ir más allá de los esquemas mecanizados o la repetición de los contenidos, dado que ofrece cambios por tareas que realmente suponga un desafío a los

estudiantes y, al mismo tiempo, los obligue a desarrollar habilidades digitales necesarias para el siglo XXI. Para ello, propone como herramientas de evaluación a las rubricas, un conjunto de criterios definidos por cada docente y que estén relacionados con los objetivos de enseñanza y aprendizaje. (Avalos, 2021, p. 10).

Dos metodologías para motivar al estudiante son el aula invertida y el aprendizaje basado en equipos con el aula invertida se busca incentivar el trabajo independiente antes de la clase, induciendo un aprendizaje constante y de mayor provecho en cada tema enfatizando los conceptos más relevantes generando interacción en el aula mientras que el aprendizaje en equipos es un elemento clave en esta estrategia creando interacción entre los estudiantes desarrollando su habilidad para analizar y sintetizar y organizar su tiempo “Además, esta metodología facilita que el estudiante sea consciente del progreso de su aprendizaje y sus conocimientos de la materia. Consiguen retroalimentación de su rendimiento en cada sesión y siguen una rutina de aprendizaje semanal” (Pérez, Jordán, Salinas, 2018, p.117).

Para planificar una clase invertida se requiere dinamizar la educación, en un ambiente activo donde el docente guía a los estudiantes en su aprendizaje, basándose en los conocimientos y experiencias procesados y estudiados previamente transformando el aula de clase en un laboratorio de producción y construcción de conocimiento. “En este caso, la planificación de una clase o unidad invertida debe garantizar el cumplimiento de ciertos procedimientos y elementos básicos de la misma y sugerimos tres pasos para la planificación” (Pérez et al., 2018, p.120).

En la siguiente tabla se describe de una manera más amplia el ciclo de aprendizaje invertido.

**Tabla 2.**

*Caracterización fases de aprendizaje invertido.*

<i>Fase 1: Aprendizaje Autónomo (autoaprendizaje)</i>	<i>Fase 2: Aprendizaje Colaborativo</i>	<i>Fase 3: Transmisión de conocimientos (Sintetización)</i>
<p><i>Características:</i> El alumno en esta etapa ejerce el aprendizaje autónomo, estudiando en casa en uno o más días, un conjunto de contenidos preparados y/o seleccionados cuidadosamente por el docente.</p> <p><i>Recursos y Materiales:</i> Los materiales son elaborados o creados por el docente y/o seleccionados del internet para cubrir los componentes teóricos de la clase o unidad temática, los mismos que se encontrarán en una plataforma virtual, direcciones URL, como: videos, audios, documentos, diapositivas (presentaciones), e-books, etc.</p> <p><i>Duración del aprendizaje autónomo:</i> El estudiante dispondrá de un tiempo para el aprendizaje autónomo que el maestro establece de acuerdo al proyecto o clase invertida; durante ese tiempo, el estudiante decidirá cuándo, dónde y cuánto estudiar.</p> <p><i>Actividad autónoma del estudiante:</i> Esta fase es la más importante del aprendizaje autónomo, dónde el estudiante sintetiza y valora los contenidos a través de los recursos preparados por el docente. Las actividades realizadas por el estudiante se plasmarán en resúmenes, organizadores gráficos, presentaciones o cualquier otra actividad, como también planteará preguntas para el docente.</p>	<p><i>Características:</i> En esta etapa se usa el Aprendizaje Colaborativo, trabajando en grupos en el aula de clase abordando los temas de los Aprendizajes Autónomos. El docente es un mero observador y adopta la función de mediador o facilitador asistiendo a cada uno de los grupos.</p> <p><i>Grupos, Talleres:</i> Se organizan los grupos de trabajo colaborativo en el cual se discuten los temas del trabajo autónomo y con ello la construcción colectiva y participativa del conocimiento. El grupo se estructurará con estudiantes activos, reflexivos, teóricos, pragmáticos.</p> <p><i>Tiempo para el aprendizaje colaborativo:</i> El tiempo necesario para el taller lo determina el docente, que no puede pasar de 30 minutos, luego se dispondrá para las discusiones y exposiciones.</p> <p><i>Actividades colaborativas (AC):</i> El docente diseñara cuidadosamente las actividades colaborativas sobre la base de los contenidos estudiados por el estudiante. Las AC se caracterizarán por presentar retos sobre los saberes: “saber”, “saber hacer” y “saber ser”, que deberán ser superados por los estudiantes con la mediación del docente. las AC se incluirán: resolución de problemas, creación de problemas originales, creación y solución de casos,</p>	<p><i>Características:</i> En esta fase los grupos colaborativos dan a conocer a sus compañeros de las actividades desarrolladas en el grupo y transfieren los resultados a todos los estudiantes ya sea por medios manuscritos y/o electrónicos.</p> <p><i>Consolidación:</i> La socialización, exposición de los productos académicos generados en los grupos colaborativos permiten al estudiante el desarrollo de habilidades de comunicación; y la realimentación por parte de sus pares y consolida los conocimientos adquiridos.</p> <p><i>Recursos para la socialización y/o exposición:</i> En la socialización los estudiantes utilizaran diapositivas, videos, web o cualquier otro medio electrónico, preparados por ellos para la exposición a sus compañeros.</p> <p><i>Tiempo para la socialización:</i> El docente establecerá el tiempo para los talleres, que no puede pasar de 10 minutos, para que exponga cada grupo a sus compañeros</p> <p><i>Socialización de los aprendizajes (evaluación de los logros de aprendizaje):</i> En este momento es donde se evidencia el manejo de los conocimientos adquiridos por los estudiantes, constituyéndose el momento apropiado para evaluar el logro de los aprendizajes por parte del docente, tales como el dominio del contenido científico, la comunicación, la calidad y</p>

Esta actividad se constituye en una estrategia importante para fines de constatar el cumplimiento del aprendizaje autónomo, pero también para fomentar el desarrollo del pensamiento crítico.	procesamiento y análisis de datos, realización de experimentos, etc. En cualquier caso, las AC propenderán al desarrollo de capacidades superiores de la taxonomía de Bloom como son: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, evaluación, generando en el estudiante juicio crítico, desarrollando el dialogo y el trabajo en equipo habilidades de trabajo en equipo.	pertinencia de los recursos. Que ayudan a evaluar de una manera estructurada y objetiva los logros de aprendizaje es recomendable utilizar instrumentos como la <i>rúbrica</i> . <i>Transferencia del conocimiento:</i> Es la forma de transferir o pasar sus los contenidos a todos los alumnos mediante herramientas digitales como: Google site, Blogger, entre otros que son de uso gratuito.
---	--	---

**Concluida la Fase de Sintetización, nuevamente se reinicia el ciclo**

Fuente: (Pérez et al., 2021)

Otra característica muy importante en los proyectos de aula invertida es la tecnología para Avalos (2021) la tecnología es fundamental, facilita la comunicación entre docentes y estudiantes pues el docente podría seleccionar materiales escritos, audiovisuales y distintas bibliografías para los estudiantes usando aplicaciones digitales de la web 2.0 usados actualmente por la humanidad. “Las tecnologías en educación se pueden clasificar de muchas maneras, pero, en estos últimos tiempos, se popularizaron tres grades categorías ya mencionadas: Las TIC, las TAC y las TEP” (p. 14).

**Tabla 3.**

*Diferencias entre tecnologías usadas en educación.*

Nombre	Tecnologías de la Información y Comunicación	Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento	Tecnologías del Empoderamiento y de la Participación
Sigla	TIC	TAC	TEP
Objetivo	Gestionar la información.	Construir conocimiento.	Compartir conocimiento.
Ejemplos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadoras</li> <li>• Pantallas inteligentes</li> <li>• Dispositivos de almacenamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juegos educativos</li> <li>• Simuladores</li> <li>• Videotutoriales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes sociales</li> <li>• Blogs</li> <li>• Sitio web</li> </ul>

Fuente: Avalos, (2021)

En la web se puede encontrar muchas herramientas digitales que ayudan al proceso de enseñanza-aprendizaje, el docente seleccionara las adecuadas de acuerdo a sus objetivos de aprendizaje.

Crear video-lecciones, murales virtuales, cuestionarios interactivos o presentaciones; controlar las tareas asignadas a tus alumnos, facilitarles un entorno para desarrollar trabajos colaborativos, utilizar herramientas para comunicarse con ellos y divulgar lo aprendido. Te permite seleccionar actividades y recursos de todo tipo, asignarlos a los alumnos, controlar si los han revisado, crear tus propios guiones y resolver sus dudas con numerosos materiales de apoyo. Pero, además, en la Red hay multitud de recursos que pueden servirte para darle la vuelta a tu clase. (Aulaplaneta, 2012)

En el anexo 1, se puede observar más recursos digitales que se pueden usar para la aplicación del aula invertida (Aula planeta, 2015).

De los recursos revisados en la sección anterior según Avalos (2021) para desarrollar las habilidades del siglo XXI en los estudiantes se recomienda usar herramientas como Genially para crear infografías y presentaciones, el uso de Google Sites o Blogger para generar wikis y blogs de estudio, para contenidos audiovisuales y videos el uso de educaplay mientras que para la comunicación entre docente y estudiantes el uso de redes sociales como *Facebook*, *WhatsApp* *Tik Tok* entre otras aplicaciones actualmente populares con los estudiantes.

A continuación, se detallan algunos recursos y herramientas tecnológicos que el docente puede usar para aplicar la clase invertida ya sea en una aula física o virtual.

**Tabla 4.**  
*Funciones de los recursos digitales*

Recurso	Función
Marcadores sociales:	Para distribuir los recursos con y entre los estudiantes, podemos utilizar <i>Google Bookmarks</i> o <i>BuddyMarks</i> , por ejemplo.
Wikis y Blogs	Para desarrollar el aprendizaje en línea mediante plataformas, el docente puede crear estos sitios y compartir con sus estudiantes o con otros docentes en cualquier parte del mundo, temáticas que crea conveniente o de interés. Para esa función, podemos utilizar <i>Google Sites</i> o <i>Blogger</i> , entre otros.
Imágenes digitales	Para su uso en el salón de clase, al momento de compartir imágenes, el docente debe tener en cuenta que sean de libre uso. Para ello, existen varios bancos de imágenes de libre uso, entre ellos, está <i>Freepik</i> o <i>Pixabay</i> .
Contenidos audiovisuales y videos	Para involucrar a los estudiantes, dentro de los contenidos audiovisuales y videos, los cuales son muy populares entre los estudiantes, podemos encontrar <i>YouTube</i> , <i>Educaplay</i> y <i>Educatina</i> , con videos sobre temáticas curriculares.
Infografías	Para estimular visualmente a los estudiantes, podemos encontrarlas en innumerable sitios web o creadas por el docente con herramientas como <i>Genially</i> o <i>Canva</i> .
Redes sociales	Para comunicarse con colegas y evaluar, a pesar de ser muy criticadas en su aplicación en educación, las redes sociales permiten establecer puentes y acuerdos con otros docentes a través de <i>LinkedIn</i> , <i>WhatsApp</i> , <i>Tik Tok</i> o <i>Facebook</i> .
Juegos de computadoras y videoconsola con fines pedagógicos	En este campo, es importante que el docente investigue y conozca muy bien el juego antes de presentarlo en el aula, pues es un recurso muy potente, que con facilidad podría convertirse en un obstáculo en caso de ser mal seleccionado. Podemos encontrar varios en <i>Educaplanet</i> , <i>Educaplay</i> o en <i>Árbol ABC</i> , aunque si así lo desea, el docente puede crearlos en programas como <i>Scratch</i> o en la plataforma <i>Mobbyt</i> .
Dispositivos móviles	Es importante que el docente conozca algunos sistemas operativos como <i>Android</i> o <i>iOS</i> , que son los sistemas que tienen la mayoría de los celulares y tabletas que los estudiantes disponen.
Notas adhesivas (Post-it) en línea:	Para captar ideas interesantes, el uso de una pantalla y <i>Post-it</i> digitales facilita mucho la puesta en común, aprovechando mejor los tiempos. Para ello, disponemos de aplicaciones como <i>Padlet</i> .
Organizadores gráficos, en línea e imprimibles	Dentro de las habilidades a desarrollar en nuestros estudiantes, es fundamental realizar organizaciones gráficas como mapas

---

	conceptuales y usarlas, en el aula, hace de nosotros un buen ejemplo. Con este propósito, podemos utilizar Xmind o Inspiration 9, por ejemplo.
Herramientas para compartir archivos y documentos con los estudiantes	Socializar los materiales de trabajo antes de la clase es la esencia del FC. Podemos hacerlo dentro de la propia plataforma educativa o en Google Drive, entre otras.
Herramientas de colaboración para la construcción y edición de textos	La construcción colaborativa de documentos de texto en el FC es clave, pues promueve un espacio más para el debate. Con este fin, podemos hacer uso de Google Docs o Etherpad, por ejemplo.
Herramientas de trabajo en línea en grupo que utilizan mensajería	Al momento de realizar un trabajo colaborativo, la comunicación sincrónica es muy importante, con ese fin podemos hacer uso del chat propio de la plataforma virtual, WhatsApp o Google Hangouts, por ejemplo.
Páginas web y las fuentes de los recursos expuestos en clase	Compartir páginas web y fuentes con nuestros estudiantes es una acción bien potente, pero debemos hacerlo de forma organizada, para no provocar una infoxicación en nuestros estudiantes. Para ello, podemos usar un tablero para organizar los sitios como puede ser Symbaloo.
Realidad aumentada	Existen cuatro niveles de realidad aumentada, desde el uso de códigos QR hasta el de dispositivos como los lentes Google Glass. Para trabajar en el aula, el docente puede utilizar los primeros niveles, apoyándose en creadores de código QR, como el sitio Generador QR, y algunas aplicaciones con temas específicos como QuiverVision (disponible para smartphones).
Realidad virtual	En el caso de que el docente disponga de unos lentes RV, existen varias aplicaciones que permiten simular espacios reales, como museos. Para este fin, existen aplicaciones como Google Expeditions o YouTube VR.

---

Fuente: (Avalos, 2021)

### 1.3. Aprendizaje de la Física en bachillerato

La tecnología y la ciencia ha progresado aceleradamente durante los últimos años provocando la necesidad de actualizar las metodologías para el aprendizaje y la enseñanza en todas las áreas de estudio especialmente las ciencias

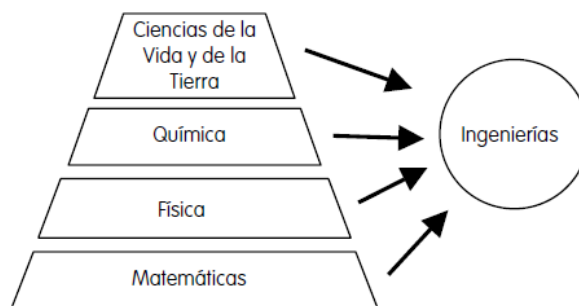
experimentales como la Física, debido a esto es necesario reconsiderar la forma en que se enseña y aprende la asignatura de Física.

“La Física es una ciencia basada fundamentalmente en la experimentación, que estudia las interacciones entre sistemas, y que se sirve de las matemáticas para la proposición de sus leyes” (Luna, 2011, p.9).

La Física es parte de las ciencias básicas del área de ciencias naturales pues es la base de muchas otras áreas educativas como las ingenierías.

**Figura 4.**

*Pirámide de conocimientos.*



Fuente: (González, 2005)

La figura representa correctamente la realidad pues, por ejemplo, para estudiar lo básico de un enlace químico o cuando la tierra se mueve en su órbita, la distribución de esfuerzo en edificaciones por este motivo es necesario tener conocimientos de Física junto a las otras ciencias básicas (González, 2005).

Para conocer la importancia del estudio de la asignatura de la Física, Burbano (2001) afirma que: Para enseñar Física se debe permitir la conformación, en el alumno, de una visión global. Conformer la adquisición de una cultura científica del mundo desarrollando plenamente las facultades físicas, intelectuales y espirituales. Cercando a comprender la complejidad del mundo, por el avance de la ciencia y la tecnología, las crisis políticas, sociales, religiosas y económicas, la transformación de los materiales y los avances de la bioingeniería, biofísica, ciberseguridad,

informática, y telecomunicaciones, son algunas áreas del conocimiento, que afectan el comportamiento de la sociedad.

Ministerio de educación (2016) el proceso aprendizaje de la Física tiene como objetivo motivar a los alumnos y que ellos mejoren su capacidad, su habilidad para observar los fenómenos relacionados con naturaleza así también los relacionados con la tecnología que encuentra a su alrededor.

Por otro lado, es necesario tener en cuenta que aprender la asignatura de Física contribuye al desarrollo cognitivo del estudiante, en especial, si se hace énfasis en el ámbito conceptual, al ejercitar el pensamiento abstracto y crítico. Además, se espera que los estudiantes adquieran habilidades para la investigación científica, es decir, capacidad de preguntar y predecir, de planificar y conducir una investigación y/o experimentación, procesar y analizar datos, evaluar, concluir y finalmente comunicar los resultados obtenidos. Todo esto, dentro del contexto general que engloba a la ciencia, la tecnología y la sociedad. (Ministerio de educación, 2016, p.224).

En el mismo documento se establece que la asignatura de la Física enlaza con los aprendizajes adquiridos por los alumnos en Educación General Básica en las Ciencias Naturales, con estas experiencias vividas en el aula conviene constituir un modelo formativo en el Bachillerato con el objetivo que los estudiantes se preparen para enfrentar las exigencias del aprendizaje interdisciplinario (Ministerio de educación, 2016).

El currículo de Ciencias Naturales Ministerio de educación (2016) enuncia como contribuye la asignatura de Física al Bachiller ecuatoriano en su perfil de salida la asignatura de Física hace referencia a experimentar y así enfrentarse a nuevas situaciones a las cuales el estudiante deberá plantear sus propias estrategias para alcanzar los resultados esperados según los conocimientos adquiridos, además permite que a través de un lenguaje adecuado los estudiantes sean buenos comunicadores. El currículo desarrolla las destrezas mediante el rozamiento de los

conceptos físicos generando en los estudiantes un razonamiento lógico, crítico y complejo ante la presencia de un fenómeno natural.

Por otra parte, el desarrollo de la asignatura de Física, mediante el uso de las tic, facilita en los estudiantes el desarrollo de capacidades para debatir, explicar y exponer ideas, las cuales son el resultado de sus actividades de indagación y experimentación. Al momento de resolver problemas, expresar los resultados con el correcto número de cifras significativas (si fuera el caso), utilizar notación científica y las respectivas unidades de medida, promueve argumentaciones claras y precisas en los estudiantes. (Ministerio de educación, 2016, p.226).

Los contenidos de la asignatura de Física según el área de Ciencias Naturales se establecieron en 6 bloques que se conjugan con los criterios de desempeño organizada y secuenciada de acuerdo con las ramas de la Física, proporcionando al estudiante de una manera lógica y clara las nociones y conceptos básicos de la Física en los siguientes bloques: Movimiento y fuerza, Energía, conservación y transferencia, Ondas y radiación electromagnética, La tierra y el universo, La Física de hoy, La Física en acción, (Ministerio de educación, 2016).

Se tomara como referencia el bloque numero 1 movimiento y fuerza que pertenece al primero de Bachillerato en el cual podemos encontrar el estudio del movimiento rectilíneo uniforme, si desglosamos este bloque se puede evidenciar los siguientes temas de estudio (Ministerio de educación, 2016).

¿Qué es movimiento?

- Movimiento y reposo
- Posición y trayectoria
- Desplazamiento y distancia recorrida

La rapidez en el cambio de posición

- Velocidad media y velocidad instantánea
- Movimiento rectilíneo uniforme

## Cambios de velocidad

- Aceleración
- Movimiento rectilíneo uniforme acelerado
- Movimiento circular uniforme

El movimiento ha sido objeto de estudio en todas las épocas del desarrollo humano: conocer la rapidez de los cuerpos celestes o poder determinar la aceleración que experimenta un monoplaza de fórmula 1 o determinar que un tren tarda en llegar a su destino en el mismo texto del Ministerio de educación se afirma:

Este bloque, profundiza los contenidos del Bloque 3 de Educación General Básica, “Materia y energía”, iniciando con el análisis del desplazamiento, la velocidad y la aceleración como conceptos básicos que hacen posible el estudio de objetos que se mueven con aceleración constante a lo largo de una línea recta. Posteriormente, con la ayuda de las magnitudes vectoriales y algunas operaciones de álgebra vectorial, se analiza el movimiento en dos dimensiones, haciendo énfasis en la determinación de un sistema de referencia. Estos elementos son fundamentales para construir los conceptos de la cinemática y la dinámica y para trabajar y comprender el movimiento circular, así como también la fuerza centrípeta y la tangencial (Ministerio de educación, 2016, p.230).

## **CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **2.1. Metodología de la investigación**

#### **Tipo de investigación y enfoque de investigación**

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, se puede medir los resultados de forma numérica mediante la ejecución de una propuesta con la que se pretende comprobar la hipótesis que la aplicación del aula invertida mejora el rendimiento académico de los estudiantes de primero de bachillerato en la asignatura de Física en la temática correspondiente al movimiento rectilíneo uniforme, se enmarca en este tipo de investigación puesto que tiene un orden secuencial con procesos ordenados que permite comprobar suposiciones.

La base de la estructura del estudio cuasiexperimental es la observación de sus resultados y el mantenimiento de relaciones con una o más variables dependientes es importante enfatizar que este diseño de investigación difiere del modelo experimental debido a que la confiabilidad que se alcance no es equivalente en cada uno de los grupos de estudio. Hernández, Fernández y Baptista (2014). La investigación permitió medir la significancia que se obtiene al aplicar la metodología del Aula Invertida en con el rendimiento académico de los estudiantes de Bachillerato en el aprendizaje de Física.

El estudio se realizó a dos grupos de alumnos un grupo denominado experimental y otro de control se aplicó el pre test para diagnosticar el conocimiento que poseen los dos grupos con respecto a la asignatura de Física después se realizó la intervención al grupo experimental finalizando con el pre test para obtener los resultados alcanzados luego de emplear la metodología del aula invertida.

El conjunto de individuos, fenómenos u objetos sobre los cuales se desarrolla un estudio de una o diversas características o manifestaciones que permiten llegar a conclusiones lógicas se denomina población de investigación. Siendo el tamaño de

la muestra de vital importancia dentro de un estudio científico para el análisis estadístico (Hernández et al. (2014).

**Tabla 5.**

*Tamaño mínimo de muestras en estudios cuantitativos.*

Tipo de estudio	Tamaño mínimo de la muestra
Correlacional o transeccional descriptivo	30 casos por grupo o segmento del universo
Encuesta a gran escala	100casos por el grupo o segmento más importante del universo de 20 a 50 casos para grupos menos importantes
Causal	15 casos por variable independiente
Experimental o cuasiexperimental	15 por grupo

Fuente: Tomado a partir de (Hernández et al. (2014).

La asignatura de Física es parte de las asignaturas que conforman el tronco común en el bachillerato, se considera como población a los estudiantes matriculados en el año lectivo 2021-2022 del bachillerato técnico y general unificado de la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz del cantón Tisaleo.

**Tabla 6.**

*Tamaño de la muestra.*

		Descripción de la muestra			
		Género		Total	
Grupo	Paralelo	Masculino	Femenino	grupo	
	B	Experimental	8	11	19
	A	Control	15	7	22
Total			23	18	41

Fuente: Elaboración propia

Según (Hernández y Mendoza, p. 214) para realizar un estudio cuasi-experimental el tamaño mínimo de la muestra por grupo debe ser de 15 personas como se muestra en la tabla 5, por esta razón, se justifica la muestra seleccionada para la investigación.

Tomando una muestra de 41 alumnos de primero año de bachillerato técnico A y general unificado paralelos B respectivamente. Para la investigación se ha denominado al paralelo B como grupo experimental.

## Recolección de información

La recolección de datos sobre las variables que se encuentran en análisis, se propone la encuesta como técnica de investigación, permite analizar los datos de la muestra usando procedimientos estandarizados y explicar las características.

El instrumento usado para la recopilación de datos es un cuestionario que está constituido por 14 preguntas divididas en las siguientes secciones 4 preguntas demográficas, 5 preguntas teóricas relacionadas al estudio del movimiento rectilíneo uniforme para primero de bachillerato y 5 preguntas de ejercicios de aplicación del tema antes mencionado, cabe mencionar que todas las preguntas corresponden a opción múltiple. Ver anexo 2.

La valoración total del cuestionario corresponde a 10 puntos mismos que serán cotejados con la escala cuantitativa y cualitativa emitida por el Ministerio de Educación del Ecuador, misma que se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 7.**

*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

Fuente: Tomado a partir de (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016)

Los datos de calificaciones obtenidas después de la aplicación del cuestionario de pretest y post test son procesados en el software IBM SPSS para su respectivo análisis estadística.

## Validación del instrumento

El proceso de validación del cuestionario usado para efectos de investigación, se la realizo con docentes con experiencia en la asignatura, como establece Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, (2018) “refiere al grado en que

aparentemente un instrumento mide la variable en cuestión de acuerdo con voces calificadas” (p. 237).

El cuestionario fue valorado aplicando un formato en donde se tiene información del investigador, así como el docente evaluador, la calificación se enmarca en los siguientes indicadores pertinencia, redacción, coherencia y relevancia en base a una escala de Likert, el experto marcara la valoración numérica de acuerdo con su criterio en cada categoría obteniendo así una puntuación total de la validación del instrumento. Ver Anexo 3.

El instrumento fue revisado por el área de Ciencias Naturales de la institución específicamente con los docentes de la signatura de Física, bajo la supervisión de Vicerrectorado y del tutor del trabajo de investigación. Una vez validado el instrumento se procede a aplicar el test de evaluación para conocer el nivel de conocimiento de la asignatura de Física en la capitulo movimiento rectilíneo uniforme de los alumnos de primero de bachillerato técnico y general unificado, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 8.***Tabla comparativa pretest grupo control y experimental*

	Grupo de control		Grupo experimental	
	Número de estudiantes	Nota	Número de estudiantes	Nota
	N1	8	N1	4
	N2	8	N2	8
	N3	5	N3	7
	N4	7	N4	4
	N5	6	N5	8
	N6	6	N6	6
	N7	7	N7	8
	N8	8	N8	2
	N9	5	N9	6
	N10	6	N10	6
	N11	4	N11	9
	N12	8	N12	5
	N13	9	N13	3
Fuente:	N14	3	N14	5
	N15	10	N15	8
	N16	7	N16	7
	N17	8	N17	5
	N18	7	N18	5
	N19	9	N19	4
	N20	5		
	N21	9		
	N22	8		

Elaboración propia

El modelo matemático que obedece la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney según Barraza (como se citó en Villena, 2021) se muestra a continuación:

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

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

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.

Determinar el nivel de significancia de la prueba no paramétrica es de mucha ayuda para analizar el resultado a criterio de Hernández, et al. (2014) “El nivel de significancia de 0.05, el cual implica que el investigador tiene 95% de seguridad para generalizar sin equivocarse y sólo 5% en contra. En términos de probabilidad, 0,95 y 0,05, respectivamente; ambos suman la unidad” (p.302)

Así mismo, para demostrar el nivel de confiabilidad de la encuesta de satisfacción se aplicará el coeficiente del Alfa de Cronbach que fue descrito en 1957 por Lee. J Cronbach es una magnitud que mide la correlación entre el instrumento y sus ítems, en resumidas palabras es el promedio de las correlaciones entre los ítems (Oviedo y Campo, 2005).

La siguiente ecuacion proporciona el valor de confiabilidad del Alfa de Cronbach de la encuesta de satisfacción.

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

Donde:

$\alpha$  = Alfa de Cronbach

k = Numero de ítems del cuestionario

$V_i$  = Varianza de cada ítem

$V_t$  = Varianza Total

Los criterios para decidir la confiabilidad de la encuesta de satisfacción aplicando el Alfa de Cronbach se muestra a continuación.

**Tabla 9.***Índice de confiabilidad Alfa de Cronbach*

Índice	Nivel de fiabilidad	Valor de Alfa de Cronbach
1	Excelente	(0,9-1)
2	Muy Bueno	(0,7-0,9)
3	Bueno	(0,5-0,7)
4	Regular	(0,3-0,5)
5	Deficiente	(0-0,3)

Fuente: Tomado a partir de Tuapanta, Duque y Mena (2017)

## 2.2. Caracterización de la institución

La presente investigación, se desarrolló con los estudiantes de la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz ubicada en el cantón Tisaleo de la provincia de Tungurahua.

Datos generales de la institución educativa

Régimen escolar: Sierra

Distrito: 18D06 Cevallos a Tisaleo

Sostenimiento: Fiscal

Zona: Urbana

Código AMIE: 18H00627

Modalidad: Presencial

Jornada: Matutina y nocturna

Dirección: Antonio Clavijo y José Naranjo

La Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz actualmente oferta a la población Tisaleña los siguientes niveles: Inicial, Educación General Básica, Bachillerato General Unificado con especialidad en Ciencias y desde el año lectivo 2021-2022 Bachillerato Técnico en Electrónica de Consumo, también la oferta extraordinaria denominado programa Todos ABC en la jornada nocturna.

En la Unidad Educativa para el año lectivo 2021-2022 se encuentran matriculados en la jornada matutina 1134 estudiantes, mientras que en la oferta extraordinaria

en la actualidad se encuentran matriculados 130 estudiantes. También, cuenta con un personal docente conformado por 56 docentes.

Además 5 profesionales conforman el personal administrativo, que cumplen las funciones de Rector, Vicerrector, Inspectora General, Secretaría y una profesional encargada del departamento de consejería estudiantil.

La unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz está distribuida en 4 sedes ubicadas en la zona urbana del cantón Tisaleo, dispone de áreas verdes y recreativas; laboratorios de Física, Química, Informática y Biblioteca.

En la sede 1 se establece los niveles de inicial uno e inicial dos sumando 79 estudiantes matriculados en el año lectivo 2021- 2022 a disposición de los niños y niñas tiene áreas verdes y recreativas.

En la sede 2 se distribuye el nivel de preparatoria 1° año, básica elemental 2°, 3° y 4° grado de EGB sumando 271 estudiantes matriculados.

Mientras que en la sede 3 se mantiene el nivel de básica media los años 5°, 6° y 7° grado de EGB con 246 estudiantes matriculados para el año lectivo 2021-2022.

La sede 4 de la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruiz es distribuida los niveles de básica superior 8°,9° y 10° años EGB, Bachillerato en Ciencias 1°, 2°,3° años BGU, bachillerato técnico 1° año bachillerato técnico en electrónica de consumo y la oferta extraordinaria con el programa todos ABC en toda la sede suma 538 alumnos matriculados, además en esta sede se encuentra las oficinas administrativas, rectorado, vicerrectorado, inspección, secretaría, biblioteca, laboratorios de Física, química y electrónica.

El modelo educativo, que se promueve en la Institución es el constructivista, siendo el estudiante el principal actor de su aprendizaje con el seguimiento y tutela docente durante el proceso de adquisición del conocimiento brindándole las herramientas adecuadas para conseguir los objetivos de aprendizaje.

La Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz tiene como misión: “Somos una institución educativa que garantiza el acceso y calidad de la educación inicial, básica, bachillerato en ciencias, técnico y oferta extraordinaria todos ABC, a la comunidad educativa del sector, mediante la formación integral holística e inclusiva de niños, niñas y jóvenes, tomando en cuenta la interculturalidad y género desde un enfoque ambientalista como también para fortalecer los hábitos de estudio, trabajo y convivencia para una excelente formación académica y personal, acorde a las demandas de nuestra sociedad actual”. (Unidad educativa Aníbal Salgado Ruíz, 2021).

La Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz tiene como visión: “Ser una institución líder en procesos de formación integral, que responda los requerimientos de los estándares educativos nacionales en los niveles: inicial, básica, bachillerato en ciencias, técnico que garantice la formación académica, la madurez emocional, conciencia ambiental y la educación en valores, necesarios para el futuro de sus hijos en un mundo tecnológico y global”. (Unidad educativa Aníbal Salgado Ruíz, 2021).

Según el código de convivencia institucional los valores más representativos de la unidad educativa son los siguientes: Respeto al medio ambiente, Buen Vivir, Libertad, Solidaridad, educar en familia, Honestidad y pertinencia (Unidad educativa Aníbal Salgado Ruíz, 2021).

### **2.3. Propuesta de la investigación**

Con el objetivo de dar cumplimiento a los requisitos que establece la Unidad Educativa en la cual se va a realizar la investigación se realiza los trámites pertinentes de autorización dirigido al señor rector para la intervención de la propuesta, ver anexo 4.

Después de obtener la debida autorización se procede a socializar la propuesta al área de Ciencias Naturales de la cual, es parte la asignatura de Física bajo la inspección debida por parte de vicerrectorado en lo correspondiente a la parte pedagógica donde, se planteó la microplanificación de los contenidos dividido para 4 semanas, tiempo establecido por la unidad educativa en la parte pedagógica, por este motivo se aplicó la intervención en ese determinado tiempo.

Se procede a la aprobación de la propuesta docente y después de su respectiva socialización, ver anexo 5.

Luego de la aprobación de la propuesta pedagógica se procede a explicar el uso del recurso digital para realizar las tareas y actividades en el laboratorio de informática de la institución, establecidas en la microplanificación curricular a los alumnos de primero de Bachillerato paralelo "B" matriculados en el año lectivo 2021-2022 los cuales, corresponden al grupo experimental, ver anexo 3.

Se propone aplicar la metodología Aula Invertida para la enseñanza-aprendizaje, de este modo, se procura mejorar el estudio y aprendizaje en la asignatura de Física en los alumnos de primero de bachillerato en el tema movimiento rectilíneo uniforme.

Con el objetivo de obtener resultados luego de la aplicación de la propuesta educativa plateada, la metodología activa aula invertida será evaluada usando una post evaluación al grupo experimental, así como al grupo de control con este grupo se trabajó con una metodología tradicional aplicando clases magistrales, posteriormente se establece una comparación de los resultados logrados para evidenciar si la metodología aplicada con el grupo experimental mejor el proceso educativo de aprendizaje dicha ejecución se establece en la siguiente cronograma.

**Tabla 10.***Cronograma de aplicación de la propuesta*

Fase	Actividades	Diciembre			Enero			
		2	3	4	1	2	3	4
Diagnóstico	Aplicación pre test	x						
Experimento	Aplicación del aula invertida al grupo de control		x	x	x	x	x	
Resultados	Aplicación post test							x

Fuente: Elaboración propia

El cuestionario de evaluación usado para el pretest durante la intervención de la propuesta educativa se empleará para la evaluación post test con el objetivo de valorar el rendimiento de los alumnos en el grupo de control y experimental de primero de bachillerato, cabe recalcar que los temas revisados durante la intervención fueron abordados en el primer parcial del primer quimestre por lo tanto debido al rezago académico derivado por la pandemia Covid-19, además que se trabajó con horarios reducidos, se procede a reforzar los temas revisados en el parcial dos.

Para el año lectivo 2021-2022 el Ministerio de educación establece el retorno progresivo a clases presenciales para las unidades educativas que poseen los Aprobados el Plane Institucional de Continuidad Educativa (PICE) documento que la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruíz elabora y obtiene la aprobación por parte de las entidades encargadas de su revisión y aprobación.

En tal virtud la Institución inicia sus actividades de manera presencial siguiendo los lineamientos de autocuidado según los lineamientos emitidos por los Ministerios de Salud y de Educación del Ecuador frente a la Covid-19, entre ellos el uso de las instalaciones con un aforo reducido del 50%, por lo cual, las autoridades institucionales establecen dividir cada paralelo en dos grupos de alumnos con los horarios de 7:20 a 10:00 am con el grupo 1 y de 10:30 a 13:10 con el grupo 2.

Tomando en cuenta lo expresado en el epígrafe anterior, se expresa que la intervención con la metodología del aula invertida al grupo experimental, se realizó de forma presencial con el apoyo de algunos recursos tecnológicos de la web 2.0 entre ellos la aplicación de mensajería WhatsApp usado para la comunicación directa con los estudiantes, el Google sites que fue usando como plataforma digital en donde se plasmó las diferentes actividades de cada fase del aula invertida, como son, antes, durante y después de clase esta aplicación tiene la facilidad de integrarse con otras herramientas como Geneally, Educaplay, para poder vincular, tal como documentos, videos, presentaciones, audios, etc. Usados en las fases del aula invertida antes mencionadas.

La intervención con el grupo experimental se realizó en las siguientes fases primero la diagnóstico (pre test), segundo aplicación durante 4 semanas del aula invertida, tercero evaluación post test luego de la intervención, con el objeto, de conocer el aprovechamiento académico de los estudiantes y finalmente una encuesta de satisfacción para estimar el nivel de aprobación de la metodología del aula invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de física para el tema movimiento rectilíneo uniforme.

En la primea fase se aplica la evaluación pretest a los alumnos en el aula de clase durante 40 minutos el cual, es el punto inicial para planificar las actividades para la intervención del grupo experimental.

La siguiente fase es la intervención que se inició con la socialización del uso del web site de Física de primero de bachillerato paralelo "B" el cual se realizó en el laboratorio de computación de la institución detallando el funcionamiento de la aplicación Google site, mencionado también la utilización del grupo de WhatsApp de comunicación para solventar dudas para realización de las actividades pedagógicas.

La aplicación del aula invertida al grupo experimental se distribuyó de acuerdo al horario de clases establecido el departamento de inspección de la institución, los planes de clase para cada semana se detallan en el Anexo 6.

En la fase 3, se aplicó la evaluación post test a los dos grupos control y experimental con el objetivo de realizar una comparación de los resultados obtenidos con el grupo experimental al cual, se intervino con aula invertida para el aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme de la asignatura de Física, mientras que con el grupo de control se continuo con una clase tradicional.

Después de finalizar la intervención y posterior al post test se aplica una evaluación de satisfacción, que sirvió para percibir en que grado aceptan los estudiantes del grupo experimental con relación a la metodología del aula invertida para el proceso de aprendizaje en la asignatura de física para el tema movimiento rectilíneo uniforme.

Para dicha encuesta se empleó una escala de Likert, la cual se detalla en el anexo 11.

## CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1. Análisis de datos descriptivos

Se aplicó un pretest a 41 estudiantes de los cuales fueron 19 estudiantes del primero BGU paralelo “B” (grupo experimental) y 22 estudiantes de primero Bachillerato Técnico especialidad electrónica de consumo paralelo “A” (grupo de control) obteniendo los siguientes resultados.

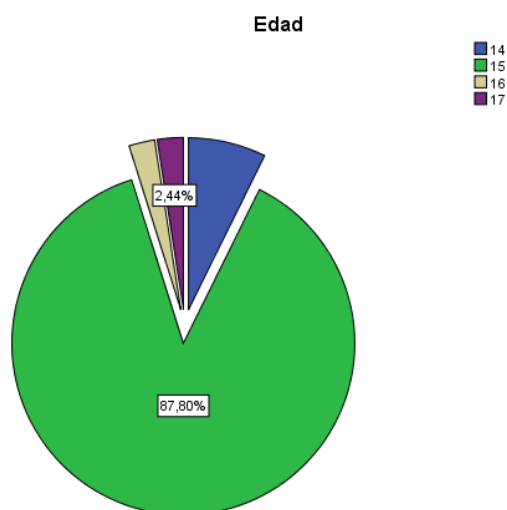
**Tabla 11.**

*Distribución por género*

		Género		
		Masculino	Femenino	Total
Grupo	Experimental	8	11	19
	Control	15	7	22
Total		24	21	41

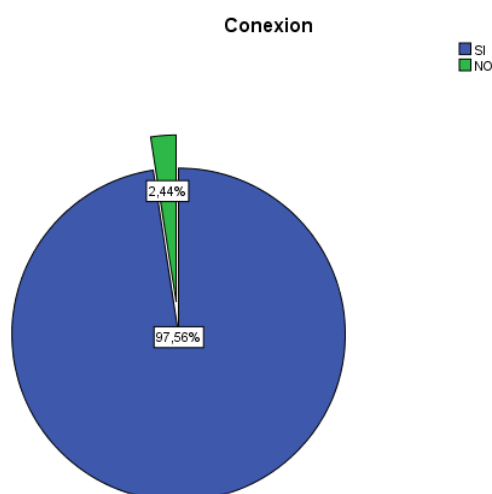
Fuente: Elaboración propia

En la tabla se puede evidenciar que el grupo de experimental está distribuido por 8 hombres y 11 mujeres, mientras que en el grupo de control tenemos 15 hombres y 7 mujeres. Así mismo se detalla de forma descriptiva los datos de los grupos de control y experimental.

**Figura 5.***Clasificación de la muestra por edad*

Fuente: Autor, obtenidos de SPSS

En la figura 5 se puede apreciar la distribución de toda la muestra por edad obteniendo que, un 87,80% tienen 15 años de edad, el 7,32% corresponde a 14 años de edad, 2,44% a 16 años y el 2,44% corresponde a alumnos con 17 años de edad.

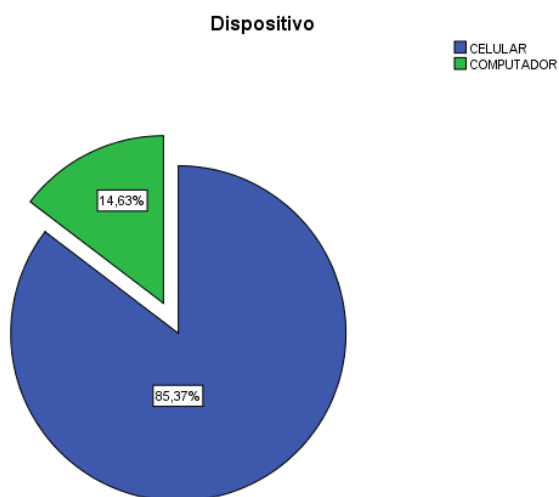
**Figura 6.***Conexión a internet.*

Fuente: Autor, obtenidos de SPSS

El grafico que se puede observar, muestra que, la conectividad de los alumnos que perteneces al grupo de control y experimental a internet es de 97, 56%, a diferencia de 2,44% de estudiantes que no poseen conexión a internet.

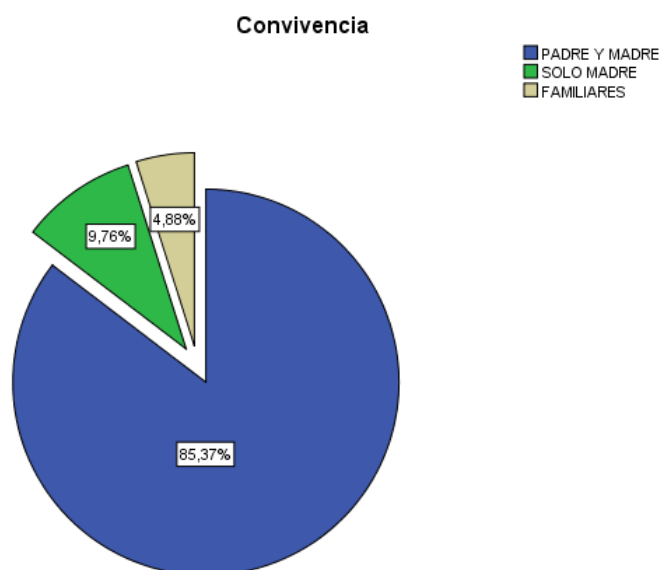
**Figura 7.**

*Dispositivo que usa para conectarse.*



Fuente: Autor, obtenidos de SPSS

En la figura 7 se puede evidenciar los resultados en lo que tiene que ver a la pregunta que dispositivo usa para realizar sus tareas, en el cual se obtiene los siguientes resultados el 85,37% de los estudiantes usan el celular, mientras que el 14,63% lo realizan usando computador.

**Figura 8.***Distribución de convivencia.*

Fuente: Autor, obtenidos de SPSS

Los resultados de la pregunta con quien vive el estudiante se observan en la figura 8, tanto del grupo de control como del experimental, obteniendo lo siguiente, el 85,37% de los estudiantes viven con papa y mama, mientras que el 9,76% responden que viven solo con la mama finalmente el 4,88% viven con un familiar cercano.

Una vez realizado el análisis de los datos correspondientes a las preguntas demográficas continuamos realizando el análisis descriptivo de las preguntas correspondientes al contenido de la asignatura de Física.

**Tabla 12.***Resultados pregunta 1*

El autobús se encuentra en Quinchicoto con dirección al centro de Tisaleo en las siguientes coordenadas 3km N20°E luego de 5 min se encuentra en Santa Lucia en las siguientes coordenadas 5km N35°E; ¿Qué indican estas coordenadas geográficas?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Trayectoria	18	43,9	43,9
Posición	14	34,1	78,0
Distancia	2	4,9	82,9
Desplazamiento	7	17,1	100,0
Total	41	100,0	

Fuente: Autor, obtenidos de SPSS

Luego de aplicar el pretest los resultados muestran que el 43,9% de estudiantes marcan la respuesta correcta que posición mientras que el 56,1% marcan diferentes opciones de respuesta siendo incorrectas.

**Tabla 13.**

*Respuestas a la pregunta 2*

¿Cuál es la magnitud vectorial que representa el cambio entre el vector desplazamiento y el tiempo empleado?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Velocidad media	3	7,3	7,3
Velocidad	29	70,7	78,0
Velocidad instantánea	7	17,1	95,1
Ninguna	2	4,9	100,0
Total	41	100,0	

Fuente: Autor, obtenidos de SPSS

El 70.7% de los estudiantes marcaron la opción velocidad que la respuesta correcta a la pregunta realizada, por otra parte, los estudiantes restantes marcan otras opciones sumando un 29.3% de respuesta incorrectas.

**Tabla 14.***Respuestas a la pregunta 3*

¿Cuál es el movimiento que sigue una trayectoria en línea recta y no cambia su velocidad?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
MRUV	14	34,1	34,1
MRU	20	48,8	82,9
MCU	6	14,6	97,6
Ninguna	1	2,4	100,0
Total	41	100,0	

Fuente: Autor, obtenidos de SPSS

La tabla muestra que, 20 estudiantes marcan la opción B lo que corresponde un 48,8% de estudiantes que responden correctamente, mientras que el 51,2% responden de forma incorrecta a esta pregunta.

**Tabla 15.***Respuestas a la pregunta 4 del pre test*

Responde el siguiente enunciado. La variación de posición de un cuerpo con relación al tiempo toma el nombre de:

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Movimiento	34	82,9	82,9
Velocidad	2	4,9	87,8
Rapidez	5	12,2	100,0
Total	41	100,0	

Fuente: Autor, obtenidos de SPSS

En la pregunta 4 se obtiene los siguientes resultados la respuesta correcta que es la opción A responden 34 estudiantes siendo el 82,9% el resto de los estudiantes marcan otras opciones correspondiendo al 17,1%.

**Tabla 16.***Respuestas a la pregunta 5 del pre test*

¿El desplazamiento es una magnitud?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Escalar	1	2,4	2,4
Vectorial	35	85,4	87,8
Dirección	4	9,8	97,6
Ninguna	1	2,4	100,0
Total	41	100,0	

Fuente: Autor, obtenidos de SPSS

Los resultados de la pregunta 5 muestra que el 85,4% de estudiantes responden correctamente, mientras que el 14,6% responden de manera incorrecta.

## Sección II Resolución de ejercicios

**Tabla 17.***Respuestas a la pregunta 6 del pre test.*

Carla recorre desde su casa a la casa de su vecina y tarda 5 min en recorrer 4 cuadras, como muestra la siguiente imagen: ¿Cuál es la rapidez de Carla?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1,33 m/min	2	4,9	4,9
0,25 m/min	5	12,2	17,1
5 m/min	3	7,3	24,4
80 m/min	31	75,6	100,0
Total	41	100,0	

Fuente: Autor, obtenidos de SPSS

Los resultados obtenidos según muestra la tabla son los siguientes el 7,3% de estudiantes aciertan la respuesta y el 92,7% seleccionan respuestas incorrectas.

**Tabla 18.***Respuestas a la pregunta 7 del pre test*

Un grupo de amigos se van de vacaciones a la playa, dentro de sus aventuras deciden subir a una lancha, el operador de la lancha describe la siguiente grafica de velocidad, el movimiento es en línea recta: ¿En qué tramos se mueve con velocidad constante?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Tramo BC	29	70,7	70,7
Tramo BD	5	12,2	82,9
Tramo B	7	17,1	100,0
Total	41	100,0	

Fuente: Autor, obtenidos de SPSS

Los resultados obtenidos en la pregunta 7 son los siguientes, los estudiantes que aciertan la respuesta corresponden a un 70,7%, mientras tanto los estudiantes que no aciertan la respuesta representan un porcentaje de 29,3%.

**Tabla 19.***Respuestas a la pregunta 8 del pre test*

Dos vehículos se desplazan con velocidades distintas por una vía recta, como muestra la siguiente imagen: Si se sabe que ambos viajan en sentido positivo, ¿Cuál es la velocidad del vehículo B con respecto a la del vehículo A?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
190 km/h	10	24,4	24,4
-10 km/h	14	34,1	58,5
10 km/h	9	22,0	80,5
90 km/h	8	19,5	100,0
Total	41	100,0	

Fuente: Autor, obtenidos de SPSS

Los resultados obtenidos en la pregunta 8 mostrados en la tabla 19 son los siguientes el 78.0% de estudiantes se equivocaron, mientras que el 22,0% acertaron la respuesta correcta se puede notar un mayor porcentaje de desacierto.

**Tabla 20.***Respuestas a la pregunta 9 del pre test*

Un perro furioso se encuentra descansando en el jardín de su casa. De repente escucha un ruido, al percatarse de ello observa que es un gato y emprende carrera hacia él y tarda 3 segundos en alcanzarlo. Si el perro alcanza una velocidad de 2 m/s, ¿Qué distancia recorre el perro?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
5m	8	19,5	19,5
6m	30	73,2	92,7
7m	3	7,3	100,0
Total	41	100,0	

Fuente: Autor, obtenidos de SPSS

En la tabla se puede observar los resultados de la pregunta 9 obtenidos en el test con el 73,2% de alumnos de los dos grupos control y experimental aciertan la respuesta correcta mientras que la diferencia no lo hacen ósea un 26.8% de estudiantes.

**Tabla 21.***Respuestas a la pregunta 10 del pre test*

En la clase de educación Física de primero de bachillerato el profesor evalúa una prueba de velocidad para lo cual, el estudiante tendrá que correr 200 metros planos desde el punto de inicio hacia la meta, al terminar la carrera el cronometro marca 35 segundos. ¿Cuál es la velocidad que el estudiante alcanzo al rendir su evaluación?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
6 m/s	3	7,3	7,3
5,7 m/s	24	58,5	65,9
10 m/s	9	22,0	87,8
50 m/s	5	12,2	100,0
Total	41	100,0	

Fuente: Autor.

Interpretando los datos que muestra la tabla 11 podemos mencionar que el 58,5% de todos los estudiantes acertaron a la respuesta correcta, mientras que el 41,5% de estudiantes eligieron respuestas erróneas.

### 3.2. Resultados descriptivos del grupo de control y experimental

En este epígrafe se presentará los resultados de la valoración de pre test y post test de los dos grupos, experimental y de control a modo de comparación de resultados.

**Tabla 23.**

*Resultados Grupo experimental*

<b>Número</b>	<b>Pre test</b>	<b>Post test</b>
N1	4	9
N2	8	8
N3	7	10
N4	4	8
N5	8	10
N6	6	10
N7	8	9
N8	2	10
N9	6	7
N10	6	8
N11	9	10
N12	5	9
N13	3	8
N14	5	9
N15	8	9
N16	7	10
N17	5	8
N18	5	7
N19	4	9

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 24.***Análisis estadístico grupo experimental*

			<i>Análisis estadístico grupo experimental</i>	
Grupo			PRE TEST	POST TEST
EXPERIMENTAL	N	Válido	19	19
		Perdidos	0	0
		Media	5,79	8,84
		Mediana	6,00	9,00
		Mínimo	2	7
		Máximo	9	10

Fuente: Elaboración propia

Los resultados presentados por el grupo experimental al realizar las evaluaciones de pretest y post test, muestran una media de 5,79 en el pretest y una media de 8,84 en el post test, además una calificación máxima de 9 y una mínima de 2 antes de la intervención mientras que luego de aplicar la intervención se muestra un máximo de 10 y un mínimo de 7.

**Tabla 25.***Resultados Grupo Control*

<b>Número</b>	<b>Pre test</b>	<b>Post testtest</b>
N1	8	7
N2	8	8
N3	5	5
N4	7	9
N5	6	6
N6	6	5
N7	7	7
N8	8	7
N9	5	4
N10	6	5
N11	4	5
N12	8	10
N13	9	8
N14	3	7
N15	10	9
N16	7	8
N17	8	7
N18	7	8
N19	9	10
N20	5	7
N21	9	8
N22	8	7

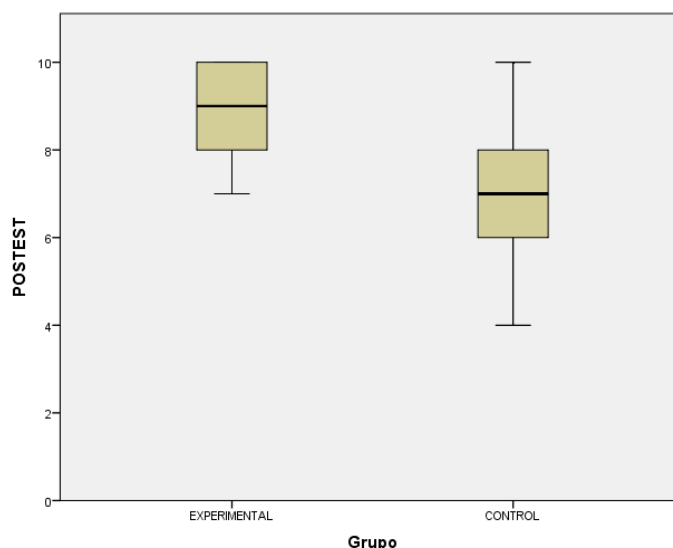
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 26.***Análisis estadístico grupo de control*

			<i>Análisis estadístico grupo control</i>	
			PRE TEST	POST TESTTES T
Grupo	N	Válido	22	22
CONTROL		Perdidos	0	0
		Media	6,95	7,14
		Mediana	7,00	7,00
		Mínimo	3	4
		Máximo	10	10

Fuente: Elaboración propia

Observando la tabla 25 podemos mencionar que la media obtenida en el pretest es de 6,95 y en el post test de 7,14 en el grupo de control también se puede observar una puntuación máxima de 10 y un mínimo de 3 en el pretest a comparación con los valores obtenidos en el post test de máximo de 10 y un mínimo de 4.

**Figura 9.***Comparación medianas entre grupos de control y experimental*

Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

La figura 9 muestra una comparativa de las medianas del grupo de control y experimental en la evaluación post test luego de la intervención al grupo experimental durante las 4 semanas en el tema de movimiento rectilíneo uniforme de la asignatura Física de primero de bachillerato, en el grupo experimental se tiene

un valor en la mediana de 9,0 y mientras que en el de control se observa una mediana de 7,0.

### 3.3. Comprobación de hipótesis

Una vez que se ha realizado un estudio de la valoración obtenidos de la evaluación post test y al cotejarlos con los de pretest, procedemos a comprobar la hipótesis siguiendo un proceso lógico determinado por la metodología de investigación, con el propósito de adoptar un juicio confiable a la hipótesis planteada al inicio del estudio y determinar la existencia de una diferencia estadística significativa.

Inicialmente, para los grupos de control y experimental se realiza una comprobación en su evaluación post test; Formulando las siguientes hipótesis.

H0: Mediana del grupo de control = Mediana del grupo experimental.

H1: Mediana del grupo de control  $\neq$  Mediana del grupo experimental.

Se realiza pruebas de normalidad con el objetivo de conocer si realizamos pruebas paramétricas o no paramétricas, sabiendo que p valor es mayor a 0,05 es una distribución normal, pero si el p valor es menor a 0,05 los resultados no representan una distribución normal, la siguiente tabla muestra dicha prueba.

**Tabla 27.**

*Pruebas de normalidad*

Pruebas de normalidad							
	Grupo	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Post test	Experimental	,193	19	,060	,869	19	,014
	Control	,194	22	,030	,940	22	,200

Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

Para la investigación se ha tomado a 41 estudiantes como muestra, 22 en el grupo de control y 19 en el grupo experimental se selecciona el estadístico de Shapiro-Wilk por tener una muestra  $<$  a 50, con un p valor (sig) de 0,014 en el grupo experimental y 0,200 en el grupo de control, se determina que los datos obtenidos no corresponden a una distribución normal, por esta razón se aplica la prueba U-Mann Whitney no paramétrica con muestras independientes, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 28.**

*Prueba no paramétrica de U Mann-Whitney post test*

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	POST TEST
U de Mann-Whitney	81,500
W de Wilcoxon	334,500
Z	-3,403
Sig. Asintótica (bilateral)	,001

a. Variable de agrupación: Grupo

Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

Se visualiza en la tabla 28 los resultados de la prueba estadística U Mann-Whitney no paramétrica con un p valor (Sig. Asintótica. (bilateral)) en la evaluación postes entre el grupo experimental y de control de 0,001 con 95% de confianza y el p valor es  $<$  a 0,05, por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, entonces se concluye que se obtiene diferencia significativa tanto en el grupo experimental y de control en las medianas de los dos grupos.

**Tabla 29.**

*Comparación de medianas*

Evaluación post test		Notas
Grupo experimental	Mediana	9,00
Grupo de control	Mediana	7,00

Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

En la tabla 29 se puede apreciar que en el grupo experimental la mediana es de 9,00 por otro lado 7,00 en el grupo de control es de, se evidencia una significancia en el rendimiento académico del grupo experimental con relación al grupo de control, con lo cual, se concluye que mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje aplicando la metodología del aula invertida en la asignatura de Física para el capítulo movimiento rectilíneo uniforme en bachillerato.

Se realiza una segunda comprobación de hipótesis relacionando los resultados de la valoración de pre test y post test del grupo experimental en el cual se realizó la intervención aplicando el aula invertida, por lo cual se formula la siguiente hipótesis:

H0: Mediana del grupo experimental en la evaluación pre test = Mediana del grupo experimental en la evaluación post test

H1: Mediana del grupo experimental en la evaluación pre test  $\neq$  Mediana del grupo experimental en la evaluación post test.

Se realiza una prueba de normalidad con el objetivo de determinar si utilizamos pruebas paramétricas o no paramétricas, tomando en cuenta que si el p valor es mayor de 0,05 los datos obtenidos corresponden a una distribución normal y si el p valor es menos a 0,05 los datos no representan una distribución normal como, la tabla muestra a continuación.

**Tabla 30.**

*Pruebas de normalidad de la evaluación pretest y post test del grupo experimental*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre test	,137	19	,200*	,957	19	,519
Post test	,193	19	,060	,869	19	,014

Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

El grupo experimental está constituido por 19 estudiantes un número < a 50 se selecciona la prueba de Shapiro-Wilk como se citó en párrafos anteriores, con un p valor (sig) de la evaluación pretest de 0,519 mientras que el p valor (sig) de la evaluación post test es de 0,014, mostrando que los datos obtenidos no mantienen una distribución normal, en consecuencia, se procede aplicar una prueba de hipótesis no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas, obteniendo los siguientes resultado.

**Tabla 31.**

*Pruebas no paramétricas de Wilcoxon en la evaluación pre test y post test*

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Post test – Pretest
Z	-3,738 <sup>b</sup>
Sig. Asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

En la tabla 31 se visualiza que, los resultados del estadístico no paramétrica de Wilcoxon con un p valor (Sig. Asintótica (bilateral)) en la evaluación de pre test y post test del grupo experimental es de 0,00 con un nivel de confianza de 95% siendo un p valor menor a 0,05, por este motivo, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual, se evidencia que las diferencias significativas si existen en la evaluación de pre test y post test del grupo experimental, como se puede interpretar al leer la comparación de medinas entre la evaluación de pre test y post test, mostradas en la siguiente tabla:

**Tabla 32.***Medianas grupo experimental*

		Estadísticos	
		Notas Pre test	Notas Post test
N	Valido	19	19
	Perdidos	0	0
Mediana		6,00	9,00

Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

Luego de obtener los resultados, se demuestra que el grupo experimental constituido por 19 estudiantes en la evaluación inicial pretest refleja una mediana de 6,0 por esta razón, aplicando el aula invertida como estrategia metodológica para el aprendizaje de la asignatura de Física para el movimiento rectilíneo uniforme en bachillerato durante la intervención de 4 semanas se logró obtener una mediana de 9,00 en la evaluación final post test, por este motivo, se concluye que los estudiantes subieron el rendimiento académico en relación al inicial por este motivo se puede mencionar que la propuesta de investigación educativa refleja resultados satisfactorios y el aprendizaje mejora.

### **3.4. Resultados de la encuesta de satisfacción**

Como se mencionó en epígrafe de la propuesta a los estudiantes del grupo de control se les encuestó, con el fin de conocer el nivel de satisfacción luego de aplicar la metodología de aula invertida, la misma, que muestra los siguientes resultados. Iniciamos validando la encuesta de satisfacción utilizando el software SPSS, para lo cual, se realizó una prueba de fiabilidad Alfa de Cronbach evidenciando el siguiente resultado.

**Tabla 33.***Alfa de Cronbach de la encuesta de satisfacción*

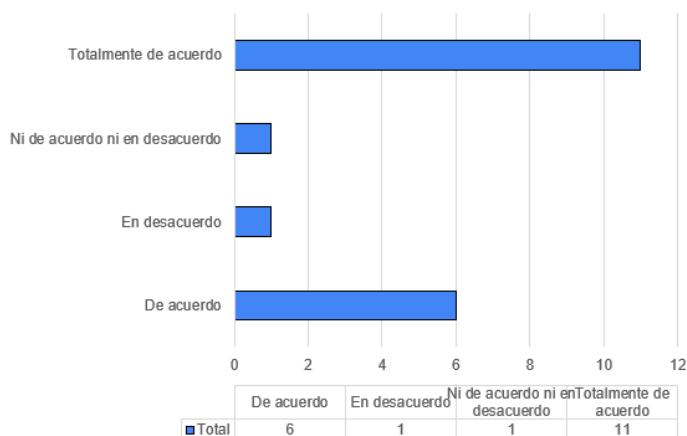
Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,850	8

Fuente: Autor, obtenido del programa SPSS.

En la tabla 33, se observa el valor de Alfa de Cronbach de 0,850 que según la figura 8 expresa que si el valor esta entre 0,7 – 9 el grado o índice de confiabilidad del instrumento de satisfacción es muy bueno seguidamente presentamos los resultados de las preguntas de la encuesta de satisfacción aplicada al grupo experimental,

**Figura 10.***Resultados pregunta 1 encuesta de satisfacción*

Le pareció adecuado recibir la información de la parte conceptual antes de recibir la clase.



Fuente: Elaboración propia

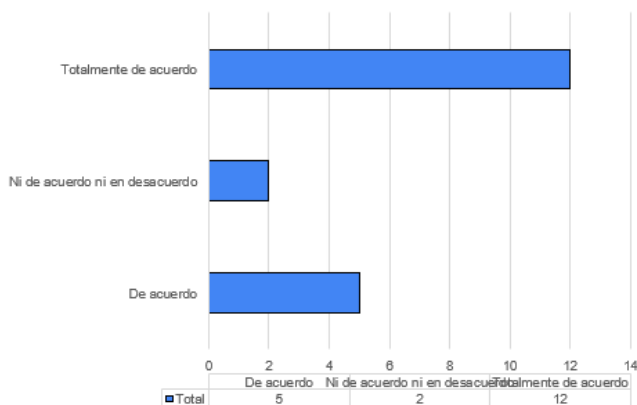
La figura 10 explica que , el 57,89% de los estudiantes expresan que están totalmente de acuerdo en recibir la información de los conceptos teóricos antes de la clase, el 31,57% responde estar de acuerdo mientras que el 5,26% y finalmente el 5,26% de los estudiantes manifiestan no estar de acuerdo ni en desacuerdo, determinando mayoritariamente que los estudiantes les parece muy bien analizar

los contenidos teóricos del movimiento rectilíneo uniforme antes de la clase y emplear el tiempo de la clase para resolver ejercicios.

### Figura 11.

Resultados pregunta 2 encuesta de satisfacción.

Cree que existió mayor interacción durante la clase al tener una idea previa del contenido a tratar durante la clase de física.



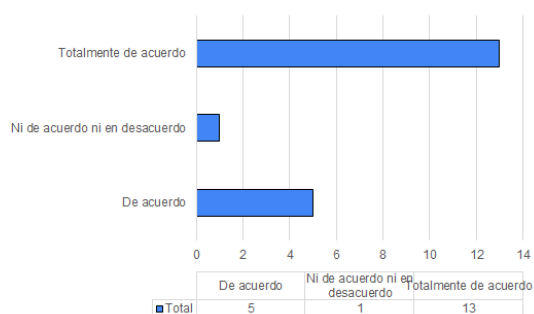
Fuente: Elaboración propia

En la figura 11 se observa que, los a la pregunta acerca de la interacción entre el docente y los estudiantes al tener previamente una idea del tema a tratar durante la clase con 63,15% de estudiantes que está totalmente de acuerdo, un 26,31% que está de acuerdo mientras que el 10,52% manifiesta que ni de acuerdo ni en desacuerdo los estudiantes en su gran mayoría creen que es importante tener una idea del tema para tener mejor interacción en clase de física.

### Figura 12.

Resultados pregunta 3 encuesta de satisfacción.

Considera importante usar el tiempo de la hora clase para analizar y resolver ejercicios con mayor complejidad y aclara las dudas.



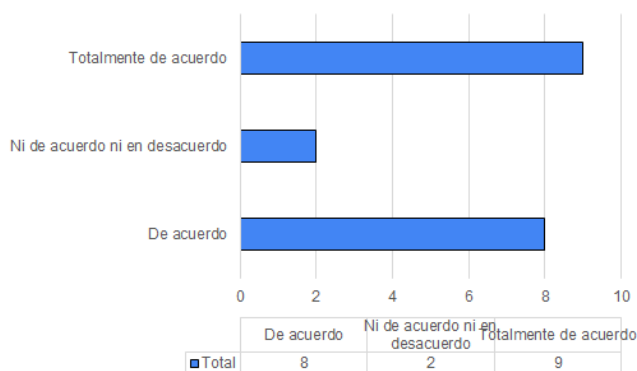
Fuente: Autor.

La pregunta 3 de la encuesta de satisfacción muestra los siguientes resultados 68,42% responden que están totalmente de acuerdo, el 26,31% manifiestan estar de acuerdo también pero el 5,26% ni de acuerdo ni en desacuerdo se puede determinar que en un porcentaje mayor los estudiantes consideran que es importante aprovechar el tiempo de la hora clase para analizar y resolver ejercicios más complejos y aclarar dudas de los estudiantes.

### Figura 13.

*Resultados pregunta 4 encuesta de satisfacción.*

Considera importante usar un sitio web para realizar las actividades de aprendizaje de la asignatura de física.

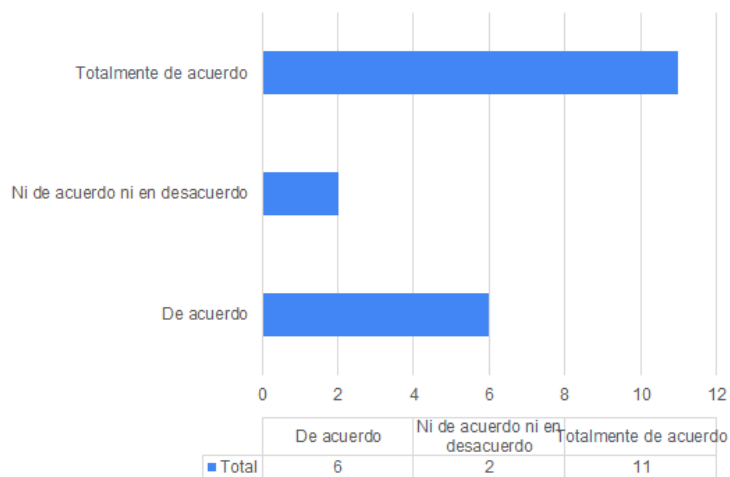


Fuente: Elaboración propia

El grafico muestra que, 9 estudiantes que corresponde el 47,36% del grupo experimental responden que están totalmente de acuerdo con la pregunta 4 por otro lado 8 estuantes que es el 42,10% manifiestan que están de acuerdo, finalmente 2 estudiantes el 10,52% comentan que están ni de acuerdo ni en desacuerdo estos resultados muestran una clara mayoría piensa que el uso de un sitio web para realizar las tareas de aprendizaje de la asignatura de Física es importante y facilita su estudio.

**Figura 14.***Resultados pregunta 5 encuesta de satisfacción*

Cree usted que escuchar podcast y observar videos cortos le ayudo al aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme

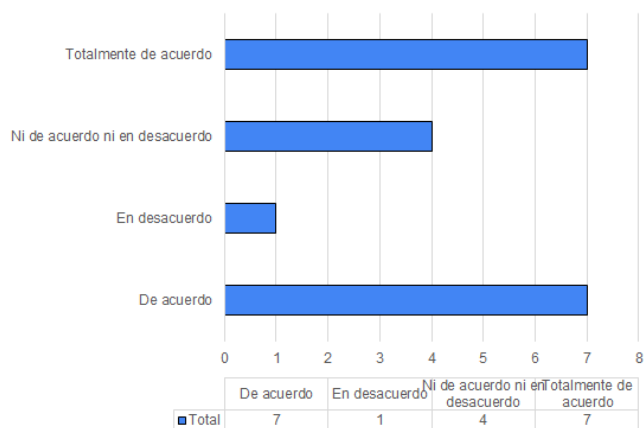


Fuente: Elaboración propia

En la figura 14 se puede observar que, los siguientes resultados que el 57,89% de los alumnos seleccionan la respuesta que están totalmente de acuerdo y el 31,57% están de acuerdo en escuchar podcast y observar videos educativos de corta duración mientras que una mínima parte no está ni de acuerdo ni en desacuerdo determinando así que el uso de herramientas audiovisuales ayuda en el aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme.

**Figura 15.***Resultados pregunta 6 encuesta de satisfacción*

Considera usted que es más sencillo aprender el movimiento rectilíneo uniforme a través de recursos didácticos innovadores.

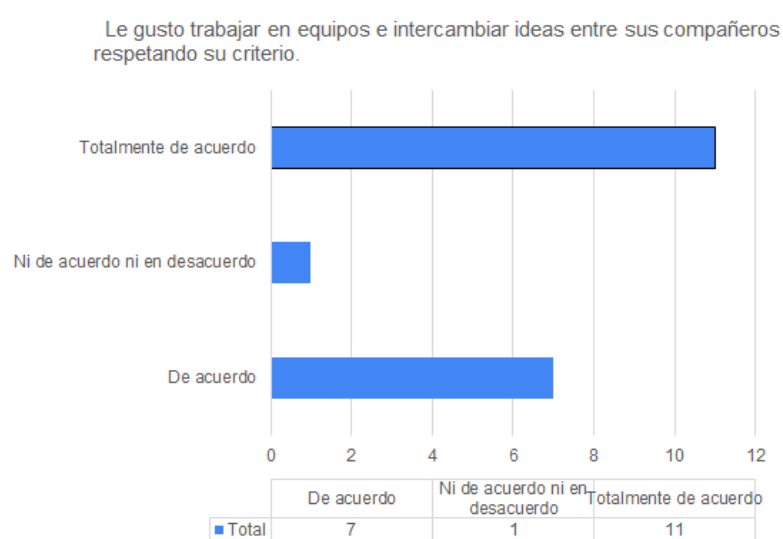


Fuente: Elaboración propia

En la interrogante 6 de la evaluación de satisfacción representada en la figura 15 los estudiantes responden que están totalmente de acuerdo el 36,84%, al igual que los estudiantes de están de acuerdo, el 21,05% están ni de acuerdo ni en desacuerdo por otro lado el 5,26% están en desacuerdo en aprender el movimiento rectilíneo a través de recursos innovadores, observamos una gran mayoría de estudiantes que les agrada la idea aprender Física de esta manera.

### Figura 16.

Resultados pregunta 7 encuesta de satisfacción

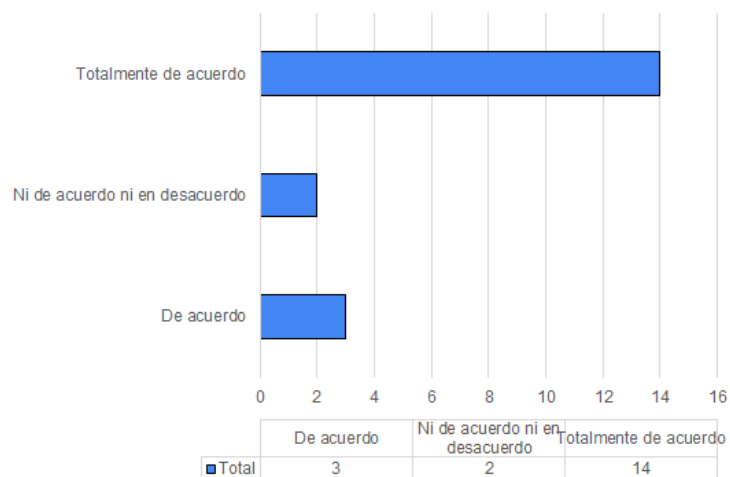


Fuente: Elaboración propia

Los estudiantes del grupo experimental al ser encuestados con la pregunta de trabajar e intercambiar ideas con su compañeros responden de la siguiente manera 57,89% manifiestan que están totalmente de acuerdo el 36,84%, están de acuerdo solo el 5,26% responde estar ni de acuerdo ni en desacuerdo sumando los primeros porcentajes tenemos un 94,73% de aceptación para trabajar entre compañeros compartiendo ideas y colaborándose mutuamente y respetando cada criterio para mejorando así el aprendizaje en la asignatura de Física.

**Figura 17.***Resultados pregunta 8 evaluación de satisfacción*

Considera usted que ha adquirido mayor comprensión y retención del conocimiento en comparación a una clase tradicional.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 17, se expone que el criterio de los estudiantes del grupo experimental el cual responde con un 73,68% que están totalmente de acuerdo, el 15,78 están de acuerdo, finalmente el 10,52% manifiestan estar indecisos y responden ni de acuerdo ni en desacuerdo con la pregunta acerca si adquirió mayor comprensión y retención de conocimiento con la metodología del aula invertida a comparación con una clase tradicional, se evidencia claramente un amplio grado de satisfacción con la metodología aplicada para el aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme.

## CONCLUSIONES

- En el presente trabajo de investigación, se estudió que la aplicación de la metodología del aula invertida contribuye a la adquisición de conocimientos en el aprendizaje del tema de movimiento rectilíneo uniforme en la asignatura de Física para primero de bachillerato, observando que se cumple una de las características de la metodología la misma que manifiesta que el estudiante es el actor principal de su aprendizaje.
- Se conceptualizó las diferentes metodologías activas de enseñanza – aprendizaje, profundizando más en la estructura de la metodología del aula invertida conociendo su origen, las ventajas y las bases pedagógicas en la que se fundamenta dicha metodología, así también en el de la asignatura de Física en bachillerato.
- Mediante la aplicación de un pre test se pudo diagnosticar el estado inicial de los grupos de trabajo, para conocer el nivel de conocimientos que poseen tanto en la parte conceptual y en la resolución de ejercicios correspondientes al tema movimiento rectilíneo uniforme que, además ayudo a seleccionar el grupo de control y grupo experimental de la investigación.
- Se aplicó la metodología del aula invertida y se evidencio el incremento del rendimiento académico de los alumnos del grupo experimental, posterior a la intervención con la metodología de aula invertida, demuestran que la inclusión de los recursos (tecnológicos, pedagógicos) que ofrece esta metodología activa en comparación con metodologías tradicionales que se maneja en la institución, aportan a una mejor asimilación y retención de conocimientos en la materia de Física y se lo puede aplicar en clases virtuales y presenciales.
- Se realizó un análisis estadístico entre los grupos de control y experimental con los resultados de la evaluación post test para contrastarlos, apoyándonos en el software estadístico SPSS, en el cual, se pudo evidenciar

la eficiencia de la metodología del aula invertida a comparación de metodologías tradicionales en el aprendizaje del tema movimiento rectilíneo uniforme de la asignatura de Física de primero de bachillerato. El resultado de la mediana del grupo experimental fue 9,00 mientras que el grupo de control de 7,00, por lo tanto, se obtuvo resultados satisfactorios en el rendimiento académico.

## RECOMENDACIONES

- Aplicar en el proceso de aprendizaje la metodología del aula invertida mediante actividades innovadoras especialmente en las asignaturas de las ciencias exactas en las que se aplica el razonamiento lógico y numérico, con el objetivo de que los estudiantes desarrollen habilidades que les ayuden a asimilar el contenido y sean protagonistas de la clase.
- Investigar para conocer la estructura de la metodología del aula invertida antes, durante y después de la clase para poder aplicarla durante el proceso de aprendizaje de los alumnos, así como también los temas de la asignatura a impartir para obtener un aprendizaje significativo.
- Utilizar un instrumento de evaluación adecuado para diagnosticar el nivel de conocimiento de los estudiantes dependiendo de la asignatura y el nivel escolar en que se encuentran, para conocer los resultados de antes y después de la intervención con la metodología del aula invertida.
- Usar las tecnologías de la información y comunicación, aprovechando la estrecha relación que mantienen los estudiantes actualmente con dispositivos móviles y aplicaciones, para generar conceptos básicos que ayuden a la asimilación de estos, mediante el uso de redes sociales para mantener una comunicación efectiva entre docente y estudiante bajo el seguimiento y acompañamiento del correcto uso de las mismas.
- Incentivar a los compañeros docentes a capacitarse en temas relacionados con metodologías activas y el uso de la web 2.0. Qué fortalezcan su desarrollo profesional con el objetivo de mejorar el rendimiento académico de los alumnos beneficiando al sistema educativo del país.

## BIBLIOGRAFÍA

Alarcón Díaz, D. S., & Alarcón Díaz<sup>1</sup>, O. (2021). EL aula invertida como estrategia de aprendizaje. *Conrado*, 17(80), 152-157.

Andrade, E., & Chacón, E. (2018). Implicaciones teóricas y procedimentales de la clase invertida. *Pulso: revista de educación* (41), 41. 251-267. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6742360>.

Arias Gonzales, J. (2020). *Proyecto de Tesis guía para la elaboración*. Peru: Jose Luis. Obtenido de [www.agogocursos.com](http://www.agogocursos.com)

Aulaplaneta. (12 de mayo de 2012). Obtenido de Aulaplaneta: <https://www.aulaplaneta.com/2015/05/12/recursos-tic/40-herramientas-para-aplicar-la-metodologia-flipped-classroom-en-el-aula-infografia>

Avalos, M. (2021). *Educación semipresencial con Moodle y el modelo de aula invertida*. Buenos Aires: Maipue,. Obtenido de <https://elibro.puce.elogim.com/es/ereader/puce/175363?page=9>.

Azorín Abellán, C. (2018). El método de aprendizaje cooperativo. *Perfiles Educativos*, 40(161), 181-194. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v40n161/0185-2698-peredu-40-161-181.pdf>

Burbano, P. P. (2001). Reflexiones sobre la enseñanza de la física. *Uíiversitas Scientiarum*, 6(2), 55-59. Obtenido de <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/scientarium/issue/view/451>

Cantuña Avila, A. A., & Cañar Tapia, C. E. (2020). Revisión sistemática del aula invertida en el Ecuador:. *Estudios Pedagógicos*, 46(3), 45-58. Doi:10.4067/S0718-07052020000300045

Celina Oviedo, H., & Campo Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, XXXIV(4), 572-580. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80634409>

Espinosa, T., Solano, I., & Veit, A. (2018). Aula invertida(flipped classroom): innovando las clases de física1. *Revista Enseñanza de la Física*, 30(2), 59 – 73. Obtenido de [www.revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/](http://www.revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/)

Flores Angulo, C., Calleja, J., & Sandoval, P. (2021). Uso de herramientas de la Web 2.0 en la metodología aula invertida: una opción para clases a distancia en tiempos de COVID-19. *Rev Med Chile*(149), 989-996. Obtenido de [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872021000700989&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872021000700989&script=sci_arttext)

González Zamar, M. D., & Abad Segura, E. (2020). El aula invertida: un desafío para la enseñanza universitaria. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 11(20), 75-91. Obtenido de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/workflow/index/27449/5>.

González, A. (2005). La Física en 2005 y el aprendizaje significativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 37(3), 1-5. Doi:<https://doi.org/10.35362/rie3732704>

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio , P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGrawHill Interamericana Editores.

Hernández Silva, C., & Tecpan Flores, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios Pedagógicos*(3), 193-204. Doi:[dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000300011](https://doi.org/10.4067/S0718-07052017000300011)

- Hurtado Melgoza , A., & Hurtado Espinosa , C. (2015). *La toma de decisiones en investigación educativa con SPSS*. Hermosillo: Qartuppi. Doi:10.29410/QTP.15.03
- Luna, J. (2011). *Física Básica*. Lima: Guzlpeditoras. Obtenido de [https://www.academia.edu/41793743/F%C3%8DSICA\\_B%C3%81SICA?email\\_work\\_card=view-paper](https://www.academia.edu/41793743/F%C3%8DSICA_B%C3%81SICA?email_work_card=view-paper)
- Martí, J., Heydrich, M., Rojas, M., & Hernández , A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos:una experiencia de innovación docente. *REVISTA Universidad EAFIT*, 46(158), 11-21. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/215/21520993002.pdf>
- Ministerio de educación. (4 de 3 de 2016). *Ministerio de Educación*. Obtenido de Ministerio de Educación: [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/CCNN\\_COMPLETO.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/CCNN_COMPLETO.pdf)
- Molina Montoya, N. P. (2013). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica. *Revista Academia y Virtualidad*, 6(1), 53-61. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5558104>
- Pérez Rodríguez, V. M., Jordán Hidalgo, E. P., & Salinas Espinosa, L. G. (2018). Didáctica del Aula Invertida y la Neseñanza de Física en la Universidad Técnica de Ambato. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, 4(3), 111-126. Obtenido de <http://45.238.216.13/ojs/index.php/mikarimin/article/view/1340>
- Ruiz Morales, M. (2018). Prendizaje basado en el pensamiento: su aplicación en la docencia del derecho penal. *REVISTA DE EDUCACIÓN Y DERECHO. EDUCATION AND LAW REVIEW*(18), 3-19. Obtenido de <https://revistes.ub.edu/index.php/RED/article/view/22921/24120>

- Salas Rueda, R. A., & Lugo García, J. L. (2019). Impacto del aula invertida durante el proceso educativo superior sobre las derivadas considerando la ciencia de datos y el aprendizaje automático. *Revista de Educación Mediática y TIC*, 8(1), 147-170. Doi:<https://doi.org/10.21071/edmetic.v8i1.9542>
- Sánchez Cruzado, C., Sánchez Compañía, M. T., & Ruiz Palmero, J. (2019). Experiencias reales de aula invertida como estrategia Metodológica en la Educación Universitaria española. *Publicaciones*, 49(2), 39-58. Doi:10.30827/publicaciones.v49i2.8270
- Tibor , B., Jancsó, K., & Praefort, V. (2017). El aula invertida y el uso de Edpuzzle y Powtoon en la enseñanza del español. *Serie Didáctica*(1), 100-107. Obtenido de <http://publicatio.bibl.u-szeged.hu/11504/1/aulainvertida.pdf>
- Tuapanta Dacto, J., Duque Vaca, M., & Mena Reinoso, A. (2017). Alfa de Cronbach para validar un Cuestionario de uso de TIC en Docentes Universitarios. *Revista mktDescubre* , 37 – 48. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/234578641.pdf>
- Veroz González , A. (2014). El contrato de aprendizaje como estrategia para el aprendizaje colaborativo en la asignatura “Herramientas Profesionales para la Traducción”. *Skopos : revista internacional de traducción e interpretación*(4), 223-244. Obtenido de <https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/skopos/article/view/4366/41>
- Villena, L. (2021). Aula invertida como método de enseñanza-aprendizaje de física para las leyes de Newton en bachillerato. (*Tesis de Posgrado*). Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato, Ambato. Obtenido de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3338/1/77492.pdf>

## ANEXOS

## ANEXO 1

## HERRAMIENTAS PARA APLICAR METODOLOGÍA AULA INVERTIDA

Figura 18.

*Herramientas para aplicar metodología aula invertida*



Fuente: Tomado a partir de Aula planeta

## ANEXO 2

### INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PRETEST Y POSTEST

#### 1. Objetivo.

Diagnosticar el dominio actual de los conocimientos básicos de la asignatura de Física en el tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme de los estudiantes de primero de bachillerato.

#### 2. Indicaciones.

- El Cuestionario consta de 10 preguntas.
- Usted dispone de 40 minutos para responder el cuestionario.
- Llenar obligatoriamente los datos informativos.
- Seleccione la respuesta correcta
- En la sección de ejercicios puede utilizar una hoja y un lápiz para resolverlos
- Lea detenidamente cada pregunta antes de responder.

#### 3. Datos Personales

Completa la información solicitada

**Fecha:** .....

**Nombres y apellidos:** .....

**Curso:** .....

**Paralelo:**

A

B

**Genero**

Masculino

Femenino

**Escribe tu Edad**

.....

**Tiene conexión a internet**

Si

No

**Selecciona el dispositivo que usas para realizar tus tareas**

Celular Computador Tablet

**Selecciona solo 1 opción ¿En casa convives con?**

Padre y madre solo madre solo padre familiares cercanos

**Sección I Conocimiento Teórico****Lee detenidamente y selecciona la respuesta correcta**

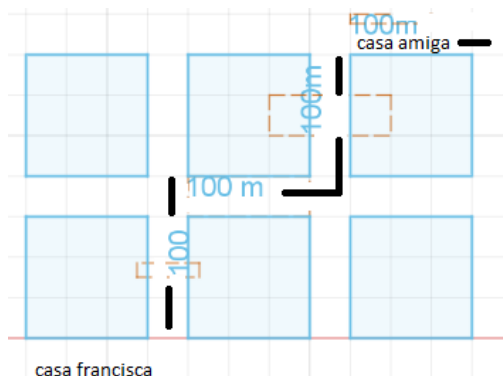
1. El autobús se encuentra en Quinchicoto con dirección al centro de Tisaleo en las siguientes coordenadas  $3\text{km N}20^{\circ}\text{E}$  luego de 5 min se encuentra en Santa Lucia en las siguientes coordenadas  $5\text{km N}35^{\circ}\text{E}$ ; ¿Qué indican estas coordenadas geográficas?
  - a) Trayectoria
  - b) Posición
  - c) Distancia
  - d) Desplazamiento
2. ¿Cuál es la magnitud vectorial que representa el cambio entre el vector desplazamiento y el tiempo empleado?
  - a) Velocidad media
  - b) Velocidad
  - c) Velocidad instantánea
  - d) Ninguna
3. ¿Cuál es el movimiento que sigue una línea recta y su velocidad es constante?
  - a) Movimiento Rectilíneo Uniforme Variado
  - b) Movimiento Rectilíneo Uniforme
  - c) Movimiento Circular Uniforme
  - d) Ninguna
4. Responde el siguiente enunciado. La variación de posición de un cuerpo con relación al tiempo toma el nombre de:
  - a) Movimiento
  - b) Velocidad
  - c) Rapidez
  - d) Ninguna
5. El desplazamiento es una magnitud
  - a) Escalar
  - b) Vectorial
  - c) Dirección
  - d) Ninguna

## Sección II Ejercicios Movimiento Rectilíneo Uniforme

Resuelve los siguientes ejercicios y selecciona la respuesta correcta.

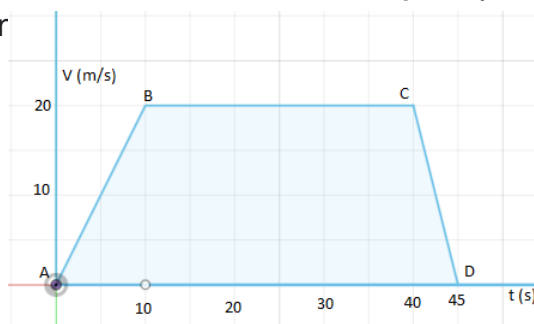
6. Carla recorre desde su casa a la casa de su vecina y tarda 5 min en recorrer 4 cuadras, como muestra la siguiente imagen: ¿Cuál es la rapidez de Carla?

- a) 1,33 m/min
- b) 0.25 m/min
- c) 5 m/min
- d) 80 m/min



7. Un grupo de amigos se van de vacaciones a la playa, dentro de sus aventuras deciden subir a una lancha, el operador de la lancha describe la siguiente grafica de velocidad, el movimiento es en línea recta: ¿En qué tramos se mueve con velocidad constar

- a) En el tramo BC
- b) En el tramo BD
- c) En el tramo CD
- d) En el tramo B



8. Dos vehículos se desplazan con velocidades distintas por una vía recta, como muestra la siguiente imagen: Si se sabe que ambos viajan en sentido positivo, ¿Cuál es la velocidad del vehículo B con respecto a la del vehículo A?

- a) 190 km/h
- b) -10 km/h
- c) 10 km/h
- d) 90 km/h



9. Un perro furioso se encuentra descansando en el jardín de su casa. De repente escucha un ruido, al percatarse de ello observa que es un gato y emprende carrera hacia él y tarda 3 segundos en alcanzarlo. Si el perro alcanza una velocidad de 2 m/s, ¿Qu

- a) 5 metros
- b) 6 metros



- c) 7 metros
- d) 10 metros

10. En la clase de educación física de primero de bachillerato el profesor evalúa una prueba de velocidad para lo cual, el estudiante tendrá que correr 200 metros planos desde el punto de partida hacia el punto de llegada, al terminar la carrera el cronometro marca 35 segundos. ¿Cuál es la velocidad que el estudiante alcanzo al rendir su evaluación?

- a) 6 m/s
- b) 5.7 m/s
- c) 10 m/s
- d) 50 m/s



**ANEXO 3**  
**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**  
**EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS**

**Experto N° 1**

Tisaleo, 16 de noviembre de 2021

Docente evaluador

Se solicita muy comedidamente su colaboración en la evaluación del Cuestionario adjunto con el fin de que sea revisado y analizado con base en cuatro indicadores: 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:**

**Tabla 34.**

*Validación por juicio de experto 1*

<b>Investigador</b>	Ing. Alex Israel Merchán Cuno
<b>Tema del Proyecto de Investigación</b>	El Aula Invertida Como Estrategia Metodológica en el Rendimiento Académico en Física
<b>Programa de estudio</b>	Maestría en Pedagogía mención Educación Técnica y Tecnológica.
<b>Institución</b>	Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato.
<b>Objetivo general de la Investigación</b>	Analizar la influencia del aula invertida en la aplicación como estrategia metodológica para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruiz en la asignatura de Física.
<b>Instrumento para la recolección de datos</b>	Cuestionario de Física
<b>Objetivo del Instrumento</b>	Medir el grado de conocimiento que poseen actualmente los estudiantes de primero de Bachillerato en la asignatura de Física en el Movimiento Rectilíneo Uniforme.

**INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:**

<b>Evaluador</b>	Ing. Liliana Maribel Villena Jaitia Mg.
<b>Cédula de ciudadanía</b>	1804620811
<b>Institución Educativa a la que pertenece</b>	Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruiz
<b>Cargo</b>	Docente
<b>Años de experiencia en el cargo</b>	5 años
<b>Grado Académico</b>	Tercer nivel ( ) Cuarto nivel ( x )
<b>Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa</b>	Área académica de Ciencias Naturales asignatura de Física
<b>Profesión</b>	Magister en Pedagogía mención educación técnica y tecnológica.

SECCIÓN I CONOCIMIENTO TEÓRICO DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME						
Indicadores	Criterios de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pertinencia	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					<b>X</b>
Redacción	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					<b>X</b>
Coherencia	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la selección.					<b>X</b>
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					<b>X</b>

SECCIÓN II RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME						
Indicadores	Criterios de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
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 selección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

Fuente: Elaboración propia

Observaciones:

.....

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



.....

CC: 1804620811

## EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

### Experto N° 2

Tisaleo, 16 de noviembre de 2021

Docente evaluador

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

#### Tabla 35.

*Validación por juicio de experto 2*

<b>Investigador</b>	Ing. Alex Israel Merchán Cuno
<b>Tema del Proyecto de Investigación</b>	El Aula Invertida Como Estrategia Metodológica en el Rendimiento Académico en Física
<b>Programa de estudio</b>	Maestría en Pedagogía mención Educación Técnica y Tecnológica.
<b>Institución</b>	Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato.
<b>Objetivo general de la Investigación</b>	Analizar la influencia del aula invertida en la aplicación como estrategia metodológica para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruiz en la asignatura de Física.
<b>Instrumento para la recolección de datos</b>	Cuestionario de Física
<b>Objetivo del Instrumento</b>	Medir el grado de conocimiento que poseen actualmente los estudiantes de primero de Bachillerato en la asignatura de Física en el Movimiento Rectilíneo Uniforme.

### INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

<b>Evaluador</b>	Ing. Alex Fernando León Chancusig
<b>Cédula de ciudadanía</b>	0503267700
<b>Institución Educativa a la que pertenece</b>	Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz
<b>Cargo</b>	Docente
<b>Años de experiencia en el cargo</b>	5 años
<b>Grado Académico</b>	Tercer nivel (x) Cuarto nivel ( )
<b>Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa</b>	Área académica de Ciencias Naturales asignatura de Física
<b>Profesión</b>	Docente

SECCIÓN I CONOCIMIENTO TEÓRICO DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME						
Indicadores	Criterios de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
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 selección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

SECCIÓN II RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME						
Indicadores	Criterios de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
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 selección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

Fuente: elaboración Propia

Observaciones:.....  
.....

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



.....  
CC: 0503267700

## EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

### Experto N° 3

#### EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

##### Experto N° 3

Tisaleo, 16 de noviembre de 2021

Docente evaluador

Se solicita muy comedidamente su colaboración en la evaluación del Cuestionario adjunto con el fin de que sea revisado y analizado con base en cuatro indicadores: 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. Alex Israel Merchán Cuno
Tema del Proyecto de Investigación	El Aula Invertida Como Estrategia Metodológica en el Rendimiento Académico en Física
Programa de estudio	Maestría en Pedagogía mención Educación Técnica y Tecnológica.
Institución	Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato.
Objetivo general de la Investigación	Analizar la influencia del aula invertida en la aplicación como estrategia metodológica para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Anibal Salgado Ruiz en la asignatura de Física.
Instrumento para la recolección de datos	Cuestionario de Física
Objetivo del Instrumento	Medir el grado de conocimiento que poseen actualmente los estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado en la asignatura de Física en el Movimiento Rectilíneo Uniforme.

##### INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

Evaluador	Ing. Jose Luis Pafi Pizarro Msc.
Cédula de ciudadanía	1400815120
Institución Educativa a la que pertenece	Colegio de Bachillerato "27 de Febrero"
Cargo	Docente
Años de experiencia en el cargo	6 años
Grado Académico	Tercer nivel ( ) Cuarto nivel ( x )
Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa	Área académica de Ciencias Naturales, Asignatura Física. Área académica de Matemáticas, Asignatura Matemáticas
Profesión	Máster Universitario en Ingeniería Matemática y Computación.

SECCIÓN I CONOCIMIENTO TEÓRICO DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME						
Indicadores	Criterios de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
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 selección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

SECCIÓN II RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME						
Indicadores	Criterios de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
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 selección.					X
Relevancia	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

Observaciones:

Los esquemas son pertinentes y se relacionan con los problemas planteados. Se sugiere que, en lo posible estos esquemas contengan imágenes claras para una correcta interpretación del problema.

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

CC: 1400816126

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 4

### SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE DESARROLLO DE TESIS

Ministerio de Educación



Tisaleo, 08 de Noviembre de 2021

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

De mi consideración,

Con un cordial saludo me dirijo a usted, quien le escribe Alex Israel Merchán Cuno 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 comunidad educativa.

La presente tiene como finalidad solicitar a usted, autorice a quien corresponda el respectivo permiso para desarrollar el proyecto de titulación denominado **"El Aula Invertida como Estrategia Metodológica en el Rendimiento Académico en Física"** en las Unidad Educativa que dignamente la dirige usted, proyecto que es parte del proceso de titulación de la maestría mencionada anteriormente.

Por la favorable atención que le de a la presente, le auguro mi sincero agradecimiento de estima y consideración.

Atentamente,

Ing. Alex Merchán  
 Maestrante PUCESA

AUTORIZADO





The image shows a circular official stamp of the 'UNIDAD EDUCATIVA ANIBAL SALGADO RUIZ' with the text 'RECTORADO TISALEO' and the date '08 / 11 / 2021'. A large, stylized signature is written over the stamp.

C.C  
 Vicerrectorado  
 Docente tutor BGU  
 Coordinador de Área de CCNN

## ANEXO 5

### APROBACIÓN DE MICROPLANIFICACIÓN




UNIDAD EDUCATIVA ANÍBAL SALGADO RUÍZ				
TISALEO- TUNGURAHUA- ECUADOR				
PLANIFICACION MICROCURRICULAR		NOMBRE DE LA INSTITUCION:		U.E. ANIBAL SALGADO RUIZ
				2021- 2022
FECHA: 09/12/2021		SEMANA DE INICIO:		13/12/2021
		SEMANA DE FINALIZACION:		14/1/2022
I. DATOS INFORMATIVOS				
GRADO/ CURSO	PRIMERO BGU	PARALELO:	B	TUTOR/A:
MG. PAUL BELTRAN				
PROYECTO 5: CONOCIENDOME VIVO MEJOR MI SEXUALIDAD				
OBJETIVO DE APRENDIZAJE:		Los estudiantes comprenderán que la sexualidad es parte del desarrollo integral humano para actuar con responsabilidad en el ejercicio de su sexualidad y comunicar posibles situaciones de riesgo y vulnerabilidad en su entorno próximo.		
SEMANA	UNO	ASIGNATURA	FISICA/FISICA A DISCRECION	
DOCENTE:		ALEX ISRAEL MERCHAN CUNO		
2. ASIGNATURAS ADICIONALES AL PROYECTO (TRABAJO DISCIPLINAR)				
SEMANA	UNO	ASIGNATURA	FISICA	
DOCENTE:		ALEX ISRAEL MERCHAN CUNO		
ORIENTACIONES METODOLOGICAS				
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACION	TRABAJO ASINCRONICO	TRABAJO VIRTUAL	RECOMENDACIONES PARA EL REPRESENTANTE LEGAL
			TRABAJO PRESENCIAL	
CN.F.5.1.5. Reconocer que la posición, la trayectoria y el desplazamiento en dos dimensiones requieren un sistema de referencia y...	I.CN.F.5.1.1. Determina magnitudes cinemáticas escalares como: posición	<b>Tareas de reflexión en casa</b> Lee el texto integrado de 1º BGU sección física pág. 24 y 25 <b>Observa el video y desarrolla el video Quiz de la</b>	<b>Metodología Aula Invertida</b> <b>Antes de clase:</b> Lee el texto integrado de Física 1º BGU sección física pág. 24,25 Observan video seleccionado por el docente <b>Plenaria del trabajo realizado</b> <b>Después de clase:</b> Realiza actividades del texto de la pág. 24 y 25	Propiciar espacios adecuados para que los y las estudiantes puedan Trabajar de forma tranquila y sobre todo cómoda. encuentros virtuales y presenciales, expongan todas sus dudas. Acompañar a los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje.
			<b>Metodología Aula Invertida</b> <b>Antes de clase:</b> Lee el texto integrado de Física 1º BGU sección física pág. 26 y 27 Observan la presentación Desplazamiento y Distancia Recorrida <b>Durante la clase:</b> Feedback de las actividades realizadas en casa ( Preguntas acerca del tema ), realizar ejemplos de ejercicios aplicación desplazamiento y distancia recorrida Trabajo colaborativo: los estudiantes resuelven ejercicios acerca de desplazamiento y distancia recorrida) <b>Después de clase:</b> Realiza actividades del texto de la pág. 27	Propiciar espacios adecuados para que los y las estudiantes puedan Trabajar de forma tranquila y sobre todo cómoda. Comunicarse continuamente con el docente, para poder aclarar las dudas, de los ejercicios planteados. Incentivar a los/ las estudiantes, que, en los encuentros virtuales y presenciales, expongan todas sus dudas. Acompañar a los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje.
SEMANA	DOS	ASIGNATURA	FISICA/FISICA A DISCRECION	
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACION	TRABAJO ASINCRONICO	TRABAJO VIRTUAL	RECOMENDACIONES PARA EL REPRESENTANTE LEGAL
			TRABAJO PRESENCIAL	
CN.F.5.1.5. Reconocer que la posición, la trayectoria y el desplazamiento en dos dimensiones requieren un sistema de referencia, y determinar gráfica y/o analíticamente los vectores posición y desplazamiento, así como la trayectoria de un objeto.	I.CN.F.5.1.1. Determina magnitudes cinemáticas escalares como: posición, desplazamiento, rapidez en el MRU, a partir de tablas y gráficas. (I.1., I.2.)	<b>Tareas de reflexión en casa</b> Lee el texto integrado de 1º BGU sección física pág. 26 y 27 <b>Observa la presentación del Website semana 2</b> <a href="https://sites.google.com/view/movimiento-mru/semana-2">https://sites.google.com/view/movimiento-mru/semana-2</a> <b>Completa el crucigrama</b> <b>Realiza actividades del texto Pág. 27</b>	<b>Metodología Aula Invertida</b> <b>Antes de clase:</b> Lee el texto integrado de Física 1º BGU sección física pág. 26 y 27 Observan la presentación Desplazamiento y Distancia Recorrida <b>Durante la clase:</b> Feedback de las actividades realizadas en casa ( Preguntas acerca del tema ), realizar ejemplos de ejercicios aplicación desplazamiento y distancia recorrida Trabajo colaborativo: los estudiantes resuelven ejercicios acerca de desplazamiento y distancia recorrida) <b>Después de clase:</b> Realiza actividades del texto de la pág. 27	Propiciar espacios adecuados para que los y las estudiantes puedan Trabajar de forma tranquila y sobre todo cómoda. Comunicarse continuamente con el docente, para poder aclarar las dudas, de los ejercicios planteados. Incentivar a los/ las estudiantes, que, en los encuentros virtuales y presenciales, expongan todas sus dudas. Acompañar a los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje.
			<b>Metodología Aula Invertida</b> <b>Antes de clase:</b> Lee el texto integrado de Física 1º BGU sección física pág. 28 <b>Escucha el Podcasts del website</b>	Propiciar espacios adecuados para que los y las estudiantes puedan Trabajar de forma
SEMANA	TRES	ASIGNATURA	FISICA/FISICA A DISCRECION	
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACION	TRABAJO ASINCRONICO	TRABAJO VIRTUAL	RECOMENDACIONES PARA EL REPRESENTANTE LEGAL
			TRABAJO PRESENCIAL	
CN.F.5.1.2. Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el	I.CN.F.5.1.1. Determina magnitudes cinemáticas escalares como: posición, desplazamiento, rapidez en el MRU, a partir de tablas y gráficas. (I.1., I.2.)	<b>Tareas de reflexión en casa</b> Lee el texto integrado de 1º BGU sección física pág. 28 <b>Escucha el Podcasts del website</b>	<b>Metodología Aula Invertida</b> <b>Antes de clase:</b> Lee el texto integrado de Física 1º BGU sección física pág. 28	Propiciar espacios adecuados para que los y las estudiantes puedan Trabajar de forma

movimiento rectilíneo uniforme implica una velocidad constante.		<a href="https://sites.google.com/view/movimiento-mru/semana-3">https://sites.google.com/view/movimiento-mru/semana-3</a> <b>Elabora</b> Organizador grafico con la información del texto y el Podcasts <b>Realiza</b> las actividades de la página 29	Escucha el Podcasts Realizan tarea de reflexión <b>Durante la clase:</b> Feedback de las actividades realizadas en casa (Juego del ahorcado usando palabras relacionadas con el tema), analizar ejemplos del texto página 29 Trabajo colaborativo: Realizan tabla de movimiento de un objeto y/o cuerpo con los datos recolectados en clase <b>Después de clase:</b> Realiza actividades del texto de la pág. 29	tranquila y sobre todo cómoda. Comunicarse continuamente con el docente, para poder aclarar las dudas, de los ejercicios planteados. Incentivar a los/ las estudiantes, que, en los encuentros virtuales y presenciales, expongan todas sus dudas. Acompañar a los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje.	
			Realiza actividades del texto de la pág. 31	Acompañar a los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje.	
<b>3. ESTUDIANTES CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES</b>					
SEMANA	UNO	ASIGNATURA	FISICA/FISICA A DISCRECION		
DOCENTE:					
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACION	ORIENTACIONES METODOLOGICAS			RECOMENDACIONES PARA EL REPRESENTANTE LEGAL
		TRABAJO ASINCRONICO	TRABAJO VIRTUAL	TRABAJO PRESENCIAL	
NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
FICHA APRENDAMOS A TIEMPO <a href="https://tungurahuatourismo.com/es-ec/tungurahua/tisaleo/fiestas-religiosas/fiesta-inga-palla-tisaleo-a5w1o5g36">https://tungurahuatourismo.com/es-ec/tungurahua/tisaleo/fiestas-religiosas/fiesta-inga-palla-tisaleo-a5w1o5g36</a>					
ELABORADO POR:	Ing. Alex Merchán	REVISADO POR:	Lic. Nancy Caballero	APROBADO POR: 	
	DOCENTE		COORDINADOR/DIRECTOR DE AREA		
FECHA: 09/12/2021		FECHA: 09/12/2021		FECHA: 09/12/2021	




## ANEXO 6

### PLANES DE CLASE PARA LAS 4 SEMANAS




#### Plan de clase semana 1

 <b>Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruiz</b> Tisaleo – Tisaleo					 <b>Gobierno del Encuentro</b>			 <b>República del Ecuador</b>	
<b>Plan de clase semana 1</b>									
<b>Curso:</b> Primero de Bachillerato General Unificado			<b>Paralelo:</b> “B”						
<b>Asignatura:</b> Física			<b>Docente:</b> Ing. Alex Merchán						
<b>Fecha de Inicio:</b>			<b>Fecha de finalización:</b>						
<b>Objetivo Subnivel:</b> O.CN.F.2. Comprender que la Física es un conjunto de teorías cuya validez ha tenido que comprobarse en cada caso, por medio de la experimentación.									
<b>Tema:</b> Movimiento									
<b>Destreza con criterio de desempeño:</b> CN.F.5.1.5. Reconocer que la posición, la trayectoria y el desplazamiento en dos dimensiones requieren un sistema de referencia, y determinar gráfica y/o analíticamente los vectores posición y desplazamiento, así como la trayectoria de un objeto.									
<b>Indicador de Evaluación:</b> I.CN.F.5.1.1. Determina magnitudes cinemáticas escalares como: posición, desplazamiento, rapidez en el MRU, a partir de tablas y gráficas. (I.1., I.2.)									
Contenidos	Propuesta del docente			Recursos					
	Antes de Clase	Durante la clase	Después de clase						
Definición, características del movimiento, sistema de referencia, posición y trayectoria.	Tareas de aprendizaje en casa: Lee el texto integrado de 1° BGU sección física pág. 24 y 25. Observa el video y de la website MRU 1ro BGU <a href="https://sites.google.com/view/movimiento-mru/inicio">https://sites.google.com/view/movimiento-mru/inicio</a> se emplea el recurso de educaplay  Tareas de reflexión en casa:  Los estudiantes desarrollan el video Quiz de la website MRU 1ro BGU <a href="https://sites.google.com/view/movimiento-mru/inicio">https://sites.google.com/view/movimiento-mru/inicio</a>	Actividades diferenciadas en clase: Feedback de las actividades realizadas en casa (lluvia de ideas usando post-it de colores) Realizar trabajo colaborativo: Escribe ejemplos de movimiento que observa a su alrededor tomando en cuenta la posición y la trayectoria (usando papel periódico) Plenaria del trabajo realizado	Los estudiantes realizan en su cuaderno de trabajo las actividades del texto de física de la pág. 24 – 25 basados en la experiencia de la clase presencial.	Teléfono Celular Computador Internet Googlesite Educaplay Geneally Libro de física 1ro BGU Cuaderno de apuntes Esfero Lápiz Borrador Marcadores Papel periódico Post-it de colores					




## Plan de clase semana 2

 <b>Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruiz</b> <b>Quito – Tisaleo</b>					 <b>Gobierno del Encuentro</b>			 <b>República del Ecuador</b>	
<b>Plan de clase semana 2</b>									
<b>Curso:</b> Primero de Bachillerato General Unificado			<b>Paralelo:</b> "B"						
<b>Asignatura:</b> Física			<b>Docente:</b> Ing. Alex Merchán						
<b>Fecha de Inicio:</b>			<b>Fecha de finalización:</b>						
<b>Objetivo Subnivel:</b> O.CN.F.2. Comprender que la Física es un conjunto de teorías cuya validez ha tenido que comprobarse en cada caso, por medio de la experimentación.									
<b>Tema:</b> Desplazamiento y Distancia Recorrida									
<b>Destreza con criterio de desempeño:</b> CN.F.5.1.5. Reconocer que la posición, la trayectoria y el desplazamiento en dos dimensiones requieren un sistema de referencia, y determinar gráfica y/o analíticamente los vectores posición y desplazamiento, así como la trayectoria de un objeto.									
<b>Indicador de Evaluación:</b> I.CN.F.5.1.1. Determina magnitudes cinemáticas escalares como: posición, desplazamiento, rapidez en el MRU, a partir de tablas y gráficas. (I.1., I.2.)									
Contenidos	Propuesta del docente			Recursos					
	Antes de Clase	Durante la clase	Después de clase						
Definición, características, resolución de ejercicios de aplicación de desplazamiento y distancia recorrida	<p>Tareas de aprendizaje en casa: Lee el texto integrado de 1° BGU sección física pág. 26 y 27 Observa la presentación (recurso Geneally) del Website semana 2 <a href="https://sites.google.com/view/movimiento-mru/semana-2">https://sites.google.com/view/movimiento-mru/semana-2</a></p> <p>Tareas de reflexión en casa: Completa el crucigrama mediante el recurso educaplay</p>	<p>Actividades diferenciadas en clase: Feedback de las actividades realizadas en casa mediante preguntas acerca del tema y resolución de ejercicios de aplicación de desplazamiento y distancia recorrida. Desarrollar trabajo colaborativo: los estudiantes resuelven ejercicios acerca de desplazamiento y distancia recorrida)</p>	Los estudiantes realizan en su cuaderno de trabajo las actividades del texto de física de 1ro BGU pág. 27 basados en la experiencia de la clase presencial.	<p>Teléfono Celular Computador Internet Googlesite Educaplay Geneally Libro de física 1ro BGU Cuaderno de apuntes Calculadora Esfero Lápiz Borrador Marcadores</p>					

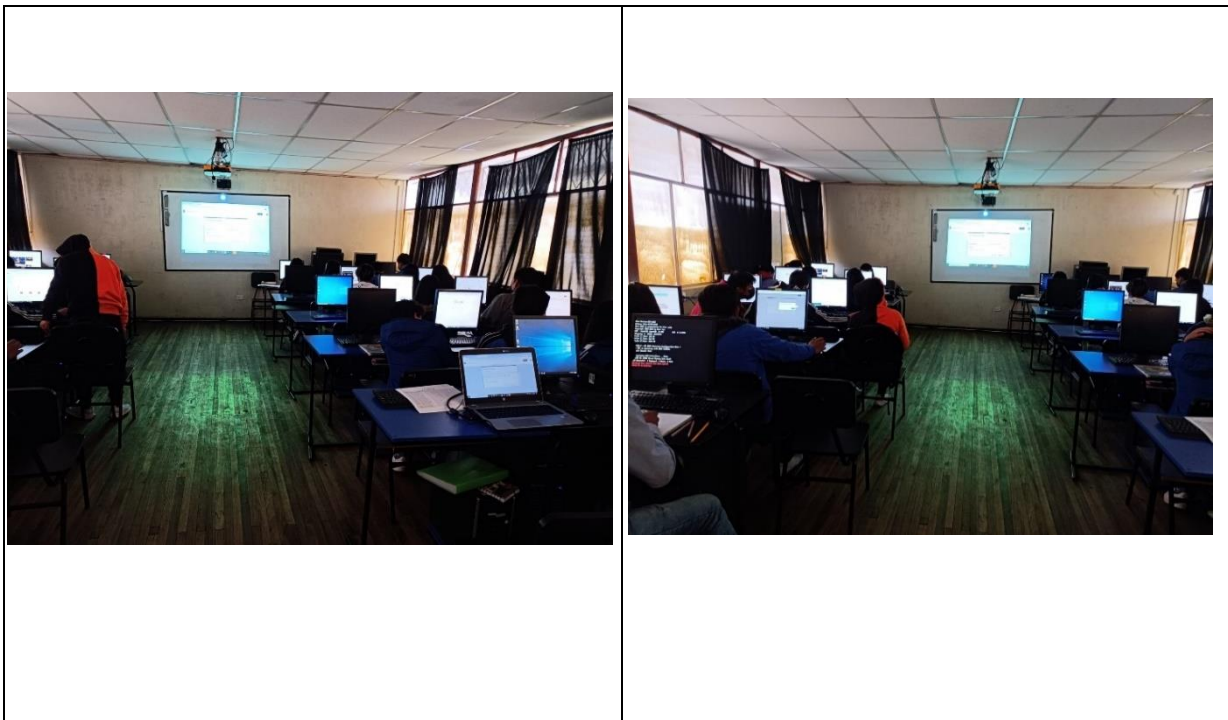
## Plan de clase semana 3

 <b>Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruiz</b> <b>Quito – Tisaleo</b>					 <b>Gobierno del Encuentro</b>			 <b>República del Ecuador</b>	
<b>Plan de clase semana 3</b>									
<b>Curso:</b> Primero de Bachillerato General Unificado			<b>Paralelo:</b> “B”						
<b>Asignatura:</b> Física			<b>Docente:</b> Ing. Alex Merchán						
<b>Fecha de Inicio:</b>			<b>Fecha de finalización:</b>						
<b>Objetivo Subnivel:</b> O.CN.F.2. Comprender que la Física es un conjunto de teorías cuya validez ha tenido que comprobarse en cada caso, por medio de la experimentación.									
<b>Tema:</b> La rapidez									
<b>Destreza con criterio de desempeño:</b> CN.F.5.1.2. Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo uniforme implica una velocidad constante.									
<b>Indicador de Evaluación:</b> I.CN.F.5.1.1. Determina magnitudes cinemáticas escalares como: posición, desplazamiento, rapidez en el MRU, a partir de tablas y gráficas. (I.1., I.2.)									
Contenidos	Propuesta del docente			Recursos					
	Antes de Clase	Durante la clase	Después de clase						
Definición, características, resolución de ejercicios de aplicación de velocidad, velocidad media e instantánea	Tareas de aprendizaje en casa: Lee el texto integrado de 1° BGU sección física pág. 28 Escucha el Podcasts de velocidad y rapidez que se encuentra en el website <a href="https://sites.google.com/view/movimiento-mru/semana-3">https://sites.google.com/view/movimiento-mru/semana-3</a> Tareas de reflexión en casa:  Elabora en tu cuaderno de trabajo un organizador gráfico con la información del texto y el Podcasts	Actividades diferenciadas en clase: Feedback de las actividades realizadas en casa aplicando juego del ahorcado usando palabras relacionadas con el tema. Desarrollar y analizar ejemplos del texto página 29 Realizar trabajo colaborativo: Elaborar una tabla de movimiento de un objeto y/o cuerpo con los datos recolectados en clase presencial	Los estudiantes realizan en su cuaderno de trabajo las actividades del texto de física de 1ro BGU pág. 29 basados en la experiencia de la clase presencial.	Teléfono Celular Computador Internet Googlesite Educaplay Geneally Libro de física 1ro BGU Cuaderno de apuntes Calculadora Esfero Lápiz Borrador Marcadores					

## Plan de clase semana 4

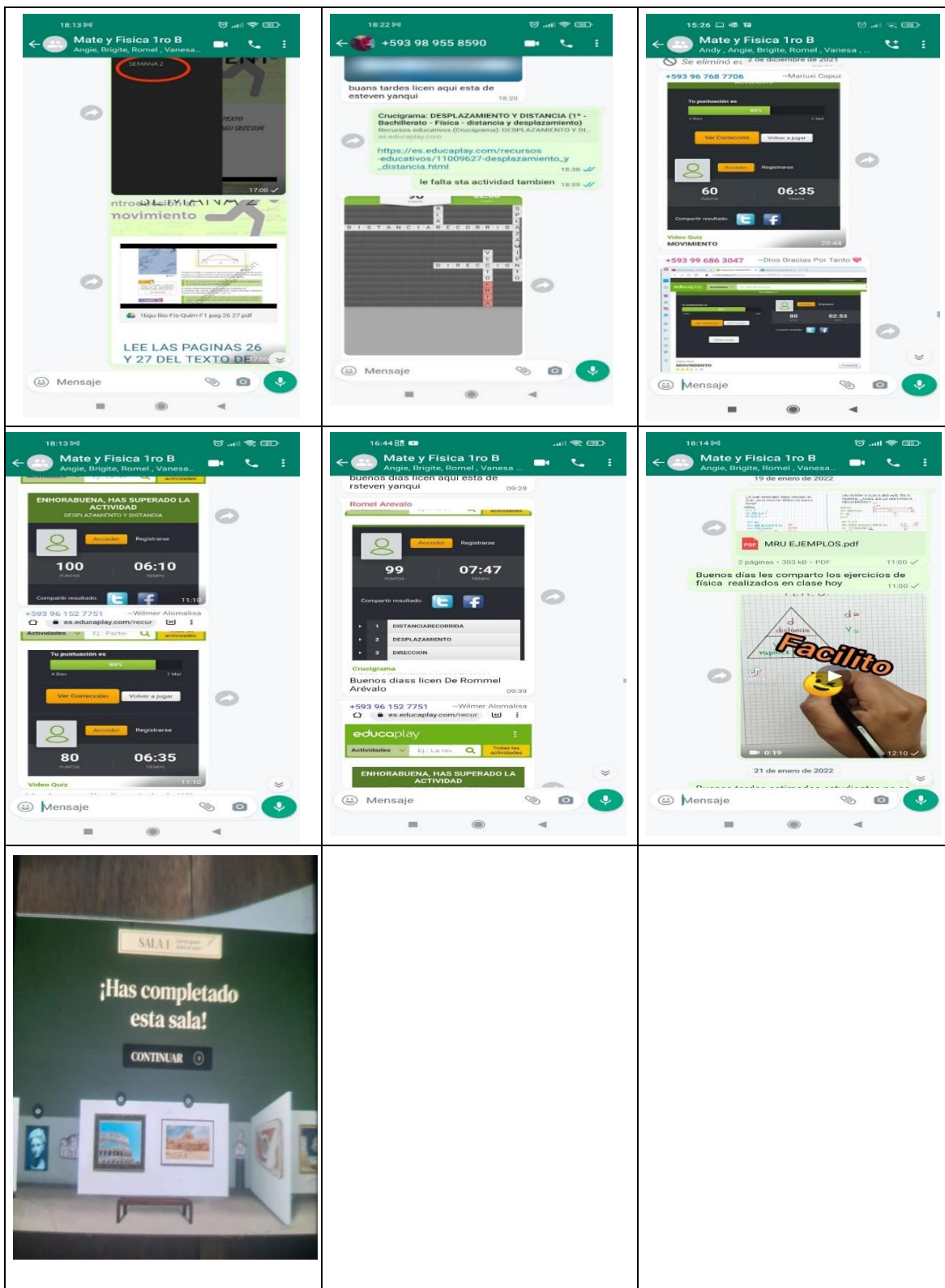
 <b>Unidad Educativa Aníbal Salgado Ruiz</b> <b>Quito – Tisaleo</b>					 <b>Gobierno del Encuentro</b>			 <b>República del Ecuador</b>	
<b>Plan de clase semana 4</b>									
<b>Curso:</b> Primero de Bachillerato General Unificado				<b>Paralelo:</b> “B”					
<b>Asignatura:</b> Física				<b>Docente:</b> Ing. Alex Merchán					
<b>Fecha de Inicio:</b>				<b>Fecha de finalización:</b>					
<b>Objetivo Subnivel:</b> O.CN.F.2. Comprender que la Física es un conjunto de teorías cuya validez ha tenido que comprobarse en cada caso, por medio de la experimentación.									
<b>Tema:</b> Movimiento Rectilíneo Uniforme									
<b>Destreza con criterio de desempeño:</b> CN.F.5.1.2. Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo uniforme implica una velocidad constante.									
<b>Indicador de Evaluación:</b> I.CN.F.5.1.1. Determina magnitudes cinemáticas escalares como: posición, desplazamiento, rapidez en el MRU, a partir de tablas y gráficas. (I.1., I.2.)									
Contenidos	Propuesta del docente			Recursos					
	Antes de Clase	Durante la clase	Después de clase						
Características, ecuaciones y resolución de ejercicios de aplicación de Movimiento Rectilíneo Uniforme	<p>Tareas de aprendizaje en casa: Lee el texto integrado de 1° BGU sección física pág. 30 Observar y leer la presentación de MRU que se encuentra en el website <a href="https://sites.google.com/view/movimiento-mru/semana-4">https://sites.google.com/view/movimiento-mru/semana-4</a></p> <p>Tareas de reflexión en casa: Jugar el Escape Room del MRU y completa las misiones</p>	<p>Actividades diferenciadas en clase: Feedback de las actividades realizadas en casa. Realizar ejemplos de proceso de resolución de ejercicios de MRU usando el triángulo del MRU, (observar Tik Tok) Realizar un taller grupal los estudiantes resuelven ejercicios de MRU)</p>	Los estudiantes realizan en su cuaderno de trabajo las actividades del texto de física de 1ro BGU pág. 31 basados en la experiencia de la clase presencial.	<p>Teléfono Celular Computador Internet Googlesite Educaplay Geneally Libro de física 1ro BGU Cuaderno de apuntes Calculadora Esfero Lápiz Borrador Marcadores</p>					

**ANEXO 7**  
**SOCIALIZACIÓN AL GRUPO EXPERIMENTAL RECURSO DIGITAL GOOGLE**  
**SITE**



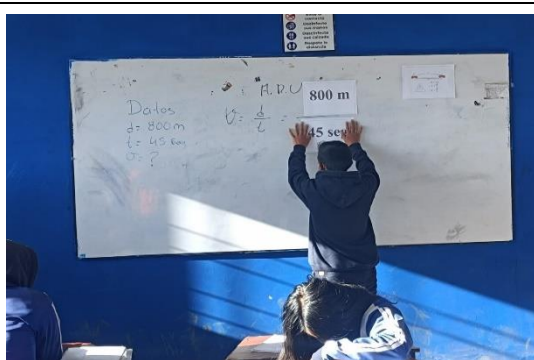
## ANEXO 8

### EVIDENCIAS ACTIVIDADES ANTES DE CLASE



### ANEXO 9 EVIDENCIAS DURANTE LA CLASE





## ANEXO 10 EVIDENCIAS FASE DESPUÉS DE CLASE

d. Un montacargas  
Movimiento Rectilíneo

e. Una puerta que se abre  
Movimiento Curvilíneo

f. Un esquiador al bajar por una pista  
Movimiento Rectilíneo

Ing. Alex Merchán  
REVISADO  
Fecha: 3/12/2021

TAREA

Un móvil se encuentra en el punto (2m, 4m) de un determinado instante y después de 3s, se encuentra en el punto (6m, 4m).

- Dibuja estas dos posiciones y sus vectores posición correspondientes en un sistema de coordenadas.

A. (2m, 4m)  
B. (6m, 4m)  
t = 3 seg

3. Di qué tipo de movimiento, según su trayectoria, realizan los siguientes cuerpos:

a. Un nadador de 50m en un río.  
Movimiento Rectilíneo

b. Una pelota de baloncesto en un lanzamiento del tiro libre.  
Movimiento Curvilíneo (Curva Plana Parabólica)

c. Los ruedas de un camión van girando.  
Movimiento Circular (Movimiento Curvilíneo)

### ACTIVIDAD

Un móvil se encuentra en el punto (2m, 4m) en un determinado instante. Después de 3s, se encuentra en el punto (6m, 4m).

- Dibuja estas dos posiciones y sus vectores posición correspondientes en un sistema de coordenadas.

Di qué tipo de movimiento, según su trayectoria, realizan los siguientes cuerpos:

- Un nadador de 50m en un río. rectilíneo
- Una pelota de baloncesto en un lanzamiento de tiro libre. parabólico
- La rueda de un camión en marcha circular.
- Un montacargas rectilíneo
- Una puerta que se abre semicircular
- Un esquiador al bajar por una pista rectilíneo

Ing. Alex Merchán  
REVISADO  
Fecha: 3/12/2021

### ACTIVIDAD

20/12/2021

● Al empezar un paseo, Natalia recorre 20m (de referencia) en los primeros 10s. En los siguientes 20s, recorre 45m más.

a) Representa estos datos en un sistema de referen. ción tomando como tiempo cero cuando Natalia empieza el paseo.

b) ¿Qué distancia ha recorrido en los 30s?

Natalia recorre 65m en 30 segundos.

● El dibujo representa la trayectoria que sigue un estudiante para ir de su casa a la escuela.

a) confecciona una tabla de datos en una columna, escribe los tiempos y, otra las posiciones.

X (cm)	T (s)
0	0
200	20
650	50
1100	80

b) Calcula las distancias recorridas entre 0min y 20min y entre 20min y 40min. ¿Son iguales las distancias? En el transcurso de tiempo entre 0 y 20 minutos el estudiante recorre 200m. En el transcurso de tiempo entre 0 y 40 minutos, el estudiante recorre 650m.

### Actividad

En una carrera participan tres autos. El número 1 recorre 5Km en 5 minutos, el número 2 recorre 8Km en 6 minutos y el número 3 recorre 2Km en 10s.

Auto	Distancia (Km)	Tiempo (min)
Auto 1	5	5
Auto 2	8	6
Auto 3	2	10

Auto 1:  
 $V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{5 - 0}{5 - 0} = 1 \text{ Km/min}$

Auto 2:  
 $V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{8 - 0}{6 - 0} = 1.33 \text{ Km/min}$

Auto 3:  
 $V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2 - 0}{10 - 0} = 0.2 \text{ Km/min}$

El auto que llegará primero a la meta es el auto 2.

Un automóvil sale de la ciudad A a las 16:00h y llega a la ciudad B, donde se detiene al las 18:45h. El automóvil comienza la segunda y última ciudad C a las 20:15h.

Si A y B distan 184Km, B y C 135Km, calcula la velocidad media de, con el viaje de A a B, de A a C, y en todo el recorrido. Expresa el resultado en unidades del SI.

Ruta	Distancia (Km)	Tiempo (h:min)
A-B	184	2h 45min
B-C	135	1h 30min
A-C	319	4h 15min

A-B:  
 $V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{184 - 0 \text{ Km}}{1.75 \text{ h}} = 105.14 \text{ Km/h}$

B-C:  
 $V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{135 - 0 \text{ Km}}{1.5 \text{ h}} = 90 \text{ Km/h}$

A-C:  
 $V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{319 - 0 \text{ Km}}{4.25 \text{ h}} = 75 \text{ Km/h}$

# ACTIVIDAD

Cuántos metros recorre una motocicleta en 2 s si circula a una velocidad de 70 km/h.

DATOS

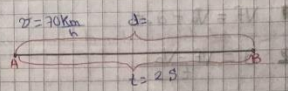
$d = ?$

$t = 2 \text{ s}$

$v = 70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

$d = ?$

$d = v \cdot t$



$$d = 70 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 2 \text{ s} = \frac{70 \cdot 1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \cdot 2 = \frac{140000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 38.88 \text{ m}$$

Dos vehículos parten al mismo instante a la ciudad A a la ciudad B, que distan 600 Km, el auto A tarda 10 min y el auto B 20 min, ¿qué auto llega primero a la ciudad B?

DATOS

$d = 600 \text{ km}$

$t = t_A = 10 \text{ min} \quad t_B = 20 \text{ min}$

$v = ?$

Ing. Alex Merchán  
REVISADO  
Fecha: 26/01/2023

Auto A

$v = \frac{d}{t} \quad v = \frac{600 \text{ km}}{10 \text{ min}} = 60 \frac{\text{km}}{\text{min}}$

Auto B

$v = \frac{d}{t} \quad v = \frac{600 \text{ km}}{20 \text{ min}} = 30 \frac{\text{km}}{\text{min}}$

Llegará primero el auto A.

## ANEXO 11

### ENCUESTA DE SATISFACCIÓN



## Encuesta de Satisfacción Flipped Classroom “Aula Invertida”

Estimado estudiante responde a la siguiente encuesta honestamente.  
 Selecciona una sola respuesta según el siguiente criterio: siendo 1 el valor mas bajo y 5 el valor más alto,  
 1: Totalmente en desacuerdo  
 2: En desacuerdo  
 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 4: De acuerdo  
 5: Totalmente de acuerdo

1. Nombres y Apellidos \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

2. Género \*

Masculino

Femenino

3. Le pareció adecuado recibir la información de la parte conceptual antes de recibir la clase. \*

1    2    3    4    5

Totalmente en desacuerdo






Totalmente de acuerdo

4. Cree que existió mayor interacción durante la clase al tener una idea previa <sup>\*</sup> del contenido a tratar durante la clase de física.

1 2 3 4 5  
Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

5. Considera importante usar el tiempo de la hora clase para analizar y resolver <sup>\*</sup> ejercicios con mayor complejidad y aclara las dudas.

1 2 3 4 5  
Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

6. Considera importante usar un sitio web para realizar las actividades de <sup>\*</sup> aprendizaje de la asignatura de física.

1 2 3 4 5  
Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

7. Cree usted que escuchar podcast y observar videos cortos le ayudo al <sup>\*</sup> aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme

1 2 3 4 5  
Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

8. Considera usted que es más sencillo aprender el movimiento rectilíneo uniforme a través de recursos didácticos innovadores. \*

1 2 3 4 5  
Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

9. Le gusta trabajar en equipos e intercambiar ideas entre sus compañeros respetando su criterio. \*

1 2 3 4 5  
Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo

10. Considera usted que ha adquirido mayor comprensión y retención del conocimiento en comparación a una clase tradicional. \*

1 2 3 4 5  
Totalmente en desacuerdo      Totalmente de acuerdo