



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,  
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**

**CARRERA DE CIENCIAS EXACTAS**

Flipped classroom: un modelo pedagógico para el aprendizaje  
de la física en el bloque curricular movimiento y fuerza

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de  
la Educación, Profesor de Ciencias Exactas

**Autor:**

Jimmy Stalin Agila Malla

**Tutora:**

Dra. Narcisa de Jesus Sanchez Salcan

Riobamba, Ecuador. 2022

## DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, **AGILA MALLA JIMMY STALIN**, con cédula de ciudadanía 1105036436, autor del trabajo de investigación titulado: **"FLIPPED CLASSROOM: UN MODELO PEDAGÓGICO PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN EL BLOQUE CURRICULAR MOVIMIENTO Y FUERZA"**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 19 de agosto de 2022



---

Jimmy Stalin Agila Malla  
C.C. 1105036436

## **ACTA FAVORABLE INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

En la Ciudad de Riobamba, a los 19 días del mes de agosto de 2022, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **JIMMY STALIN AGILA MALLA** con CC: **1105036436**, de la carrera **CIENCIAS EXACTAS** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **“FLIPPED CLASSROOM: UN MODELO PEDAGÓGICO PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN EL BLOQUE CURRICULAR MOVIMIENTO Y FUERZA”**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



---

Dra. Narcisa de Jesús Sánchez Salcán  
**TUTORA**

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación: **“FLIPPED CLASSROOM: UN MODELO PEDAGÓGICO PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN EL BLOQUE CURRICULAR MOVIMIENTO Y FUERZA”**, presentado y desarrollado por **AGILA MALLA JIMMY STALIN**, con cédula de identidad número 1105036436, bajo la tutoría de la Dra. Narcisa de Jesús Sánchez Salcán; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a 19 de diciembre de 2022.

MSc.Tenelanda Cudco Sandra Elizabeth

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**

MSc. Cajamarca Sacta Klever David

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**

MSc. Muñoz Escobar Laura Esther

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**

## CERTIFICADO ANTIPLAGIO

Que, **JIMMY STALIN AGILA MALLA** con CC: **1105036436**, estudiante de la Carrera Ciencias Exactas, Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **“FLIPPED CLASSROOM: UN MODELO PEDAGÓGICO PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN EL BLOQUE CURRICULAR MOVIMIENTO Y FUERZA”**, cumple con el 1 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio URKUND, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 19 de agosto de 2022



---

Dra. Narcisa de Jesús Sánchez Salcán  
**TUTORA**

## **DEDICATORIA**

*La presente investigación la dedicó primeramente a Dios, siendo el guía de mis pasos, mi futuro y mi vida.*

*A mis hijos Valentina y Jacob mis angelitos, cumpliendo mi promesa hecha hace tiempos, que sepan que a pesar del tiempo permanece en mi mente y mi corazón, siendo angelitos que me cuidan desde el cielo.*

*A mi padres por ser luchadores, motivarme a continuar en el trayecto, brindándome apoyo, aliento, creyendo en mis capacidades, en las decisiones tomadas, con cariño, consejos y sobre todo con amor siendo pilar para este logro. A mis hermanos por brindarme ese apoyo, su amistad, comprensión compartiendo buenos y malos momentos*

*Y en manera especial a mi hija Jhayleen, por ser fuente de motivación e inspiración a superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor, que sienta orgullosa de mí, siendo mi fortaleza para lograr este objetivo plasmado desde hace tiempo de manera profesional y a mi querida familia por confiar y creer en mí.*

***Jimmy Stalin Agila Malla***

## **AGRADECIMIENTO**

*En primer lugar agradezco infinitamente a Dios por cuidar de mí y de mis seres queridos, otorgándonos salud, bienestar, por brindarme fortaleza, además de seguir adelante con mis objetivos plasmados, cumpliendo así hoy en día uno de mis más anhelados sueños de ser un profesional.*

*Un eterno agradecimiento a mi docente y tutora de tesis la PhD. Narcisa Sánchez, gracias por la ayuda brindada. Por la acertada directrices, orientación, discusión crítica, explicándome aquellos detalles que me permitió culminar mis estudios y el trabajo realizado, y que esta investigación llegara a buen término.*

*A mi madre Gladis Malla y a mi padre Antonio Agila, siendo pilares fundamentales en este proceso, gracias por ese apoyo, sus sabios consejos y estar ahí y brindarme ese apoyo de continuar en este trayecto para mi vida profesional, les agradezco infinitamente con todo mi corazón, agradezco aquellas personas que están en mi vida que me brindan su apoyo, gracias por confiar y creer en mí.*

*Un agradecimiento especial a Lic. Alejandra Castro, amiga y colega de este largo trayecto, apoyándonos mutuamente para el logro profesional, creando buenos recuerdos que no se olvidará, gracias por tu amabilidad, generosidad, por aquellos consejos y fortaleza de seguir adelante. Flaca, eres una verdadera amiga*

*Un agradecimiento a esta noble institución, Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme las puertas darme la oportunidad de estudiar y formarme como persona profesional y obtener mi título, sé que no fue fácil, pero lo logre.*

*Muchas gracias a todos.*

***Jimmy Stalin Agila Malla***

# ÍNDICE GENERAL

PORTADA	1
DERECHOS DE AUTORÍA	2
ACTA FAVORABLE INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	3
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	4
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	5
DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTO	7
ÍNDICE DE TABLAS	11
RESUMEN	13
ÍNDICE DE FIGURAS	13
ABSTRACT	14
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>15</b>
<b>I INTRODUCCIÓN</b>	<b>15</b>
1.1 Antecedentes . . . . .	16
1.2 Planteamiento del Problema . . . . .	18
1.3 Formulación del Problema . . . . .	19
1.4 Preguntas Directrices . . . . .	19
1.5 Justificación . . . . .	20
1.6 Objetivos . . . . .	21
1.6.1 Objetivo General . . . . .	21
1.6.2 Objetivos Específicos . . . . .	21
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>22</b>
<b>II MARCO TEÓRICO</b>	<b>22</b>
2.1 Estado del Arte . . . . .	22
2.2 Marco Teórico . . . . .	23

2.2.1	Modelo Pedagógico . . . . .	24
2.2.2	Modelo Pedagógico Flipped Classroom (FC) . . . . .	24
2.2.3	Objetivo de la Flipped Classroom . . . . .	25
2.2.4	Ventajas y Desventajas de la Flipped Classroom o Aula Invertida . . . . .	26
2.2.5	Taxonomía de Bloom en la Flipped Classroom . . . . .	26
2.2.6	Herramientas para Apoyar el Modelo de Aula Invertida . . . . .	26
2.2.7	Constructivismo en el Aula de Física . . . . .	28
2.2.8	Aprendizaje de la Física . . . . .	29
2.2.9	Recursos y Herramientas Digitales para la Educación . . . . .	30
2.2.10	Física Bloque Curricular Movimiento y Fuerza . . . . .	31
2.2.11	Bloque Movimiento y Fuerza . . . . .	31
 <b>CAPÍTULO III</b>		<b>41</b>
 <b>III MARCO METODOLÓGICO</b>		<b>41</b>
3.1	Tipo de investigación . . . . .	41
3.1.1	Según la naturaleza de la información que se recoge para responder al problema de investigación . . . . .	41
3.1.2	Según el lugar . . . . .	41
3.1.3	Según el tiempo en que se efectúan . . . . .	41
3.1.4	Según la naturaleza de los objetivos en cuanto al nivel de conocimiento que se desea alcanzar . . . . .	41
3.1.5	Según la finalidad de la investigación . . . . .	41
3.2	Diseño de investigación . . . . .	42
3.3	Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos . . . . .	42
3.3.1	Técnicas . . . . .	42
3.3.2	Instrumentos . . . . .	42
3.4	Población y Muestra . . . . .	43
3.4.1	Población . . . . .	43
3.4.2	Muestra . . . . .	43
3.5	Hipótesis de Investigación o Trabajo . . . . .	44
3.5.1	Identificación de las Variables . . . . .	44
3.6	Procedimiento para la Recolección de Datos . . . . .	44
3.7	Confiabilidad y Validez de Expertos . . . . .	46
3.7.1	Confiabilidad . . . . .	46
3.7.2	Validez . . . . .	47
3.8	Análisis e interpretación del procesamiento de datos . . . . .	48
 <b>CAPÍTULO IV</b>		<b>49</b>

<b>IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>49</b>
4.1 Análisis de la prueba objetiva Pre-test grupo de control y experimental . . . . .	49
4.2 Análisis de la Prueba Objetiva Post-test Grupo de Control y Experimental . . . .	61
4.3 Análisis por Niveles de Aprendizaje Entre los Grupos . . . . .	74
4.3.1 Comparación de Calificaciones del Pre-test Entre Grupos . . . . .	74
4.3.2 Comparación de Calificaciones del Post-test Entre Grupos . . . . .	76
4.3.3 Comparación de Calificaciones del Pre y Post-Test del Grupo de Control	77
4.3.4 Comparación de Calificaciones del Pre y Post-Test del Grupo de experimental . . . . .	78
4.4 Análisis Estadístico de los Datos . . . . .	80
4.5 Proceso de Prueba de Hipótesis . . . . .	80
4.5.1 Formulación de Hipótesis . . . . .	80
4.5.2 Comprobación de Supuestos . . . . .	80
4.5.3 Elección del Estadístico de Prueba . . . . .	82
4.5.4 Especificación del Nivel de Significancia . . . . .	82
4.5.5 Establecimiento de la Regla de Decisión . . . . .	82
4.5.6 Cálculos Estadísticos de la Prueba de Hipótesis . . . . .	83
4.5.7 Tamaño del Efecto de Significancia . . . . .	84
4.5.8 Decisión Final . . . . .	85
4.6 Discusión de Resultados . . . . .	85
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>87</b>
<b>V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>87</b>
5.1 Conclusiones . . . . .	87
5.2 Recomendaciones . . . . .	87
<b>REFERENCIAS</b>	<b>89</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>92</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1:	Diferencias básicas entre el modelo centrado en el profesor y en el estudiante. . . . .	29
Tabla 3.1:	Diseño de investigación . . . . .	42
Tabla 3.2:	Escala de calificaciones . . . . .	43
Tabla 3.3:	Población . . . . .	43
Tabla 3.4:	Rangos de correlación de Pearson . . . . .	47
Tabla 4.1:	Tabla de contingencia Pregunta 1 del Pre Test . . . . .	49
Tabla 4.2:	Tabla de contingencia Pregunta 2 del Pre Test . . . . .	50
Tabla 4.3:	Tabla de contingencia Pregunta 3 del Pre Test . . . . .	51
Tabla 4.4:	Tabla de contingencia Pregunta 4 del Pre Test . . . . .	53
Tabla 4.5:	Tabla de contingencia Pregunta 5 del Pre Test . . . . .	54
Tabla 4.6:	Tabla de contingencia Pregunta 6 del Pre Test . . . . .	55
Tabla 4.7:	Tabla de contingencia Pregunta 7 del Pre Test . . . . .	57
Tabla 4.8:	Tabla de contingencia Pregunta 8 del Pre Test . . . . .	58
Tabla 4.9:	Tabla de contingencia Pregunta 9 del Pre Test . . . . .	59
Tabla 4.10:	Tabla de contingencia Pregunta 10 del Pre Test . . . . .	60
Tabla 4.11:	Tabla de contingencia Pregunta 1 del Post Test . . . . .	62
Tabla 4.12:	Tabla de contingencia Pregunta 2 del Post Test . . . . .	63
Tabla 4.13:	Tabla de contingencia Pregunta 3 del Post Test . . . . .	64
Tabla 4.14:	Tabla de contingencia Pregunta 4 del Post-test . . . . .	66
Tabla 4.15:	Tabla de contingencia Pregunta 5 del Post Test . . . . .	67
Tabla 4.16:	Tabla de contingencia Pregunta 6 del Post Test . . . . .	68
Tabla 4.17:	Tabla de contingencia Pregunta 7 del Post Test . . . . .	69
Tabla 4.18:	Tabla de contingencia Pregunta 8 del Post Test . . . . .	70
Tabla 4.19:	Tabla de contingencia Pregunta 9 del Post Test . . . . .	72
Tabla 4.20:	Tabla de contingencia Pregunta 10 del Post Test . . . . .	73
Tabla 4.21:	Tabla de la escala de calificaciones Pre-test . . . . .	74
Tabla 4.22:	Tabla de la escala de calificaciones Post-test . . . . .	76
Tabla 4.23:	Notas del Grupo de Control según la escala de aprendizaje . . . . .	77
Tabla 4.24:	Notas del Grupo Experimental según la escala de aprendizaje . . . . .	79
Tabla 4.25:	Estadísticos descriptivos de los grupos . . . . .	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura. 2.1:	Mejorar el aprendizaje del pensamiento en una clase invertida . . . . .	25
Figura. 2.2:	Taxonomía de Bloom revision Anderson & Krathwohl (2001) . . . . .	27
Figura. 2.3:	Primera Ley de Newton . . . . .	36
Figura. 2.4:	Segunda Ley de Newton . . . . .	37
Figura. 2.5:	Tercera Ley de Newton . . . . .	38
Figura. 2.6:	Diagrama de Cuerpo Libre . . . . .	39
Figura. 3.1:	Mapa de Correlación . . . . .	47
Figura. 4.1:	Gráfica de Pregunta 1 Pre Test . . . . .	50
Figura. 4.2:	Gráfica de Pregunta 2 Pre Test . . . . .	51
Figura. 4.3:	Gráfica de Pregunta 3 Pre Test . . . . .	52
Figura. 4.4:	Gráfica de Pregunta 4 Pre Test . . . . .	53
Figura. 4.5:	Gráfica de Pregunta 5 Pre Test . . . . .	55
Figura. 4.6:	Gráfica de Pregunta 6 Pre Test . . . . .	56
Figura. 4.7:	Gráfica de Pregunta 7 Pre Test . . . . .	57
Figura. 4.8:	Gráfica de Pregunta 8 Pre Test . . . . .	58
Figura. 4.9:	Gráfica de Pregunta 9 Pre Test . . . . .	59
Figura. 4.10:	Gráfica de Pregunta 10 Pre Test . . . . .	61
Figura. 4.11:	Gráfica de Pregunta 1 Post Test . . . . .	62
Figura. 4.12:	Gráfica de Pregunta 2 Post Test . . . . .	63
Figura. 4.13:	Gráfica de Pregunta 3 Post Test . . . . .	64
Figura. 4.14:	Gráfica de Pregunta 4 Post-test . . . . .	66
Figura. 4.15:	Gráfica de Pregunta 5 Post Test . . . . .	67
Figura. 4.16:	Gráfica de Pregunta 6 Post Test . . . . .	68
Figura. 4.17:	Gráfica de Pregunta 7 Post Test . . . . .	70
Figura. 4.18:	Gráfica de Pregunta 8 Post Test . . . . .	71
Figura. 4.19:	Gráfica de Pregunta 9 Post Test . . . . .	72
Figura. 4.20:	Gráfica de Pregunta 10 Post Test . . . . .	73
Figura. 4.21:	Gráfica de Notas del Pre Test según la escala de aprendizaje . . . . .	75
Figura. 4.22:	Gráfica de Notas del Post test según la escala de aprendizaje . . . . .	76
Figura. 4.23:	Gráfica de escalas de aprendizaje del Grupo de Control . . . . .	78
Figura. 4.24:	Gráfica de escalas de aprendizaje del Grupo de experimental . . . . .	79
Figura. 4.25:	Prueba de normalidad GC y GE Post Test . . . . .	81
Figura. 4.26:	Diferencia de medias entre los grupos de control y experimental Post Test . . . . .	83
Figura. 4.27:	Prueba t student grupo de control y experimental post-test . . . . .	84

## RESUMEN

Con la implementación de las clases virtuales por motivos de pandemia COVID-19, la Educación presentó diversas modificaciones, entre ellas la aplicación de nuevas metodologías, el uso continuo de las TICs con avance tecnológico, lo que ha ocasionado ajustes o modificaciones para el desarrollo de las clases. Por tal razón la presente investigación permite determinar la influencia del modelo pedagógico Flipped Classroom en el proceso de enseñanza - aprendizaje del bloque curricular movimiento y fuerza, se desarrolla con un enfoque de investigación cuantitativo de tipo explicativa y un diseño cuasiexperimental, la población representan los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Vicente Anda Aguirre” periodo 2021-2022, se condiera un muestreo no probabilístico de tipo intencional y se selecciona a los estudiantes de primer año de bachillerato paralelo A, se utilizó la prueba objetiva como instrumento para la recolección de datos presentadas en dos pruebas: pre test y post test, aplicada a los grupos de control y experimental, la recolección de datos se realizó por medio de la plataforma Google Forms y procesados por medio del software estadístico SPSS y R studio. En base al tamaño del efecto de significancia obtenido de los datos se comprueba que existe una diferencia de medias entre el grupo de control y experimental, es decir el rendimiento académico del grupo experimental fue estadísticamente significativo y positivamente superior al del grupo control, esto significa que el modelo pedagógico Flipped Classroom o clase invertida influye significativamente en el proceso del desarrollo de la enseñanza y aprendizaje del bloque curricular movimiento y fuerza, lo que conlleva a determinar aprendizajes significativos y duraderos.

***Palabras clave-*** Física, Flipped Classroom, Enseñanza, Aprendizaje.

## ABSTRACT

With the implementation of virtual classes due to the COVID-19 pandemic, Education presented various modifications, including the application of new methodologies, the continuous use of TICs with technological advancement, which has caused adjustments or modifications for the development of classes. For this reason, this research allows to determine the influence of the Flipped Classroom pedagogical model on the teaching - learning process of the movement and strength curricular block, it is developed with an explanatory quantitative research approach and a quasi-experimental design, the population represent the students from the first year of the Unified General Baccalaureate of the Educational Unit "Vicente Anda Aguirre" period 2021-2022, an intentional non-probabilistic sampling was conducted and the students of the first year of the parallel baccalaureate A were selected, the objective test was used as an instrument for data collection presented in two tests: pre test and post test, applied to the control and experimental groups, the data collection was carried out through the Google Forms platform and processed through the statistical software SPSS and R studio. Based on the size of the significance effect obtained from the data, it is verified that there is a difference in means between the control and experimental group, that is, the academic performance of the experimental group was statistically significant and positively superior to that of the control group, this means that the Flipped Classroom pedagogical model or inverted class significantly influences the process of teaching and learning development of the movement and strength curricular block, which leads to determining significant and lasting learning.

**Keywords**– Physics, Flipped Classroom, Tics, Teaching, Learning.



Firmado electrónicamente por:  
**JHON JAIRO**  
**INCA**

Reviewed by:

Lcdo. Jhon Inca Guerrero.

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604136572

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la física es de gran interés para todos los educandos en esta área, y en la actualidad persiste una problemática que afecta el desempeño del estudiante, interviniendo diversos factores que involucra al estudiante como al educando. La aplicación de una metodología tradicional, el desinterés por parte del estudiante, memorización y repetición de ejercicios, uso de términos científicos o poca comprensión de los mismos, entre otros, afirmación que se observa en el rendimiento académico de dicha asignatura en las unidades educativas.

La educación está en un constante cambio, debido a los avances tecnológicos, la transversalidad y su conexión con el medio, la creatividad, la función misma de las unidades educativas, la metodología aplicada y su influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje, un cambio que busca el progreso y la construcción de un aprendizaje significativo por parte del estudiante, en poder motivar despertar el interés por la ciencia. La investigación nace a partir de analizar la influencia de un cambio metodológico en la enseñanza de la física, con el uso del modelo pedagógico de Aula Invertida o Flipped Classroom concretamente en el bloque curricular de movimiento y fuerza, y sus efectos en el rendimiento académico en los alumnos de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Vicente Anda Aguirre.

El Flipped Classroom (FC) se ajusta a esta nueva perspectiva, un modelo educativo acompañado de la tecnología y la enseñanza-aprendizaje virtual, el cual busca una respuesta más flexible y adaptada a las necesidades e intereses reales de los estudiantes y a los cambios sociales que acontecen (Tourón, Santiago & Díez, 2014) citado por (Torrecilla, 2018).

Este método cambia las condiciones de dónde y cuándo los estudiantes realizan sus tareas de aprendizaje. Mientras que en la metodología tradicional (MT) los nuevos conceptos son explicados por el profesor en clase y el estudiante reflexiona posteriormente sobre el contenido en casa, en el modelo FC los estudiantes preparan el contenido de clase solos en casa (viendo videos o leyendo textos), mientras que en clase trabajan juntos y discuten asuntos en grupo (Garrison & Vaughan, 2013; Hung, 2015; Hung & Chou, 2015). La implementación del modelo FC implica un cambio en el diseño instruccional y afecta las estrategias, herramientas y métodos de enseñanza para involucrar a los estudiantes en el aprendizaje autodirigido fuera del aula antes de las reuniones cara a cara con los maestros en el aula (Teo, Tan, Yan, Teo y Yeo, 2014) y es un término muy general que significa que los estudiantes realmente piensan en lo que están haciendo (Gómez Tejedor et al., 2020).

Para analizar esta problemática, que afecta el rendimiento académico y el cambio de metodología al dictamen de la clase con el uso del modelo pedagógico se se apoyará en un

sólido marco teórico que servirá de guía conceptual para desarrollar el trabajo identificado el problema principal, a lo cual se aplicó diferentes técnicas e instrumentos que permitieron la recolección de datos para luego ser analizados y presentando resultados lo más acertada posible acerca de determinar si el modelo pedagógico es necesario para salir de la problemática y aporte en la obtención de conclusiones válidas, donde está conformada por cinco capítulos que están estructurados de la siguiente manera:

**Capítulo I.-** Corresponde a la introducción, aquí se presenta los antecedentes, el planteamiento, formulación del problema, justificación y objetivos de la investigación.

**Capítulo II.-** Abarca el estado del arte y el marco teórico dirigido a la investigación, información relacionada al tema y problemática de estudio, el marco teórico relacionado a las variables tomando en cuenta de fuentes fidedignas.

**Capítulo III.-** Se encuentra el marco metodológico donde se menciona el tipo y diseño de la investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos y el procedimiento para la recolección de datos.

**Capítulo IV.-** Contempla el análisis y la interpretación de los resultados en base a la técnicas e instrumentos aplicados, gráficas, tablas, después de recogida la información, proporcionado respuestas a los objetivos y preguntas directrices.

**Capítulo V.-** Abarca las conclusiones obtenidas en base a los resultados de la investigación y las recomendaciones a considerar debido a estas.

## 1.1 Antecedentes

Para comenzar a indagar sobre el estudio acerca del modelo pedagógico Flipped Classroom, es necesario conocer que existe información previa en diferentes campos de la educación más no existe muchos en el ámbito de la cátedra de la física lo que nos permite establecer un punto de partida, de tal forma que en este apartado se recopila estudios, opiniones de autores que han construido un acervo que se tiene sobre la temática propuesta para la presente investigación.

En este sentido, mencionan Aguilera, Yanicelli, Lozano, Martínez, & Manzano en el (2017) que la enseñanza flip o aula invertida es un “método de enseñanza cuyo principal objetivo es que el alumno/a asuma un rol mucho más activo en su proceso de aprendizaje que el que venía ocupando tradicionalmente” citado por (Berenguer, 2016: 1466), permitiendo aprovechar ventajas de este método.

Considerando el tiempo que se ahorra y donde los estudiantes muestran un mayor interés, sintiéndose más comprometidos por la materia, e indicando específicamente que en este método el alumno se convierte en el protagonista de su propio aprendizaje. De la misma manera el método conlleva varias desventajas, donde el alumno prefiere seguir con la metodología

tradicional evitando salir de la zona de confort, además el trabajo para el docente se incrementa pues deberá modificar su programación y crear el material, y contar con instalaciones adecuadas y equipos especializados.

Puesto que el método pedagógico lleva sus pro y contras se ha evidenciado buenos resultados a la que la aplicación por parte de docentes que lo conllevan con más o menos éxito, donde el docente debe poseer habilidades comunicativas, manejo de herramientas pedagógicas, aplicación de una adecuada planificación para que no exista un déficit en la aplicación del método.

Por otra parte se concluye que la educación está innovando con el pasar de los días, siendo primordial para la sociedad lo cual conlleva en que el docente es el pilar de elegir la metodología a aplicar. Salir del método tradicionalista o de clase magistral ya que cada vez les aburre más a los estudiantes, motivándolos y creando un pensamiento crítico. Es así que, la metodología Flipped Classroom puede resultar idónea y apta en casi cualquier contexto, como hemos visto anteriormente, y cada vez son más los docentes que se suben al carro de la clase invertida (Aguilera-Ruiz et al., 2017).

Puesto a que el cambio de metodología dentro de el aula ayuda en su totalidad o casi nada al estudiante a fortalecer el aprendizaje, es deber fundamental del docente en poder impartir su clase con éxito y escuchar las opiniones de los estudiantes en la aplicación o cambio de metodología como lo expresan García y Cremades en el (2019) en el artículo titulado “Flipped Classroom en educación superior: Un estudio a través de relatos de alumnos” abordando sus estudios principalmente en la asignatura de música, utilizando el método narrativo siendo así analizando 33 relatos de estudiantes que participaron en el curso.

Expresando y saliendo del confort de la clase magistral o forma expositiva donde el docente expone sus conocimientos, resumiendo, centrado en sus experiencias para poderlas transmitir al auditorio. La Flipped Classroom dentro del marco superior expresan los autores que:

- El eficiente uso del tiempo.
- Oportunidad de aprendizaje activo.
- Interacción entre docente-alumno.
- Aprovechamiento de estilos de aprendizaje.
- Desarrollo del aprendizaje autónomo.

Como también han observado desventajas cuestiones que se debaten como:

- La consideración de los dispositivos electrónicos como una versión actualizado del método tradicionalista.
- Necesidad de mayor reflexión sobre los modelos de aprendizaje basados en plataformas.

- La falta de guía a acciones o actividades a desarrollar citado por (Chen, Wang, Kinshuk y Chen, 2014; Herreid y Schiller, 2013) citado por (García & Cremades, 2019).

Puesto a la metodología aplicada de acuerdo a la naturalidad de la materia, clases y material preparado, además de analizar sus pro y contras concluyeron que por parte de los estudiantes la aplicación del método es innovador útil y cercano, incrementando la mayoría de ellos el aprendizaje cooperativo, la socialización y la autonomía.

## 1.2 Planteamiento del Problema

En los últimos tiempos se habla mucho sobre el nivel de la educación, en los medios de comunicación se aprecia continuamente noticias acerca de los niveles crecientes de fracaso escolar, entre otros temas que afecta el nivel del aprendizaje en los estudiantes (Larrañaga Otal, 2012). Pese a varios factores que afecta a la educación esta se halla en constante cambio con la sociedad adaptándose a las nuevas exigencias del docente y alumnado, no obstante, aún se encuentra en las unidades educativas la aplicación de la metodología tradicional o sistema tradicional para lograr un aprendizaje significativo, favoreciendo u ocasionando inconvenientes en la enseñanza de las ciencias, al no considerar habilidades y capacidades del estudiante lo que ha provocado el fracaso escolar y un bajo rendimiento académico. Como lo mencionan Aguilera et al., en el (2017) "El modelo de clase tradicional, donde el alumnado permanece con una actitud pasiva, y sentado en sus pupitres escuchando la lección, siendo una clase magistral que se lleva aun hoy en día en las aulas".

La aplicación del sistema tradicional es la metodología más apegada al docente ya que replica lo que aprendido durante sus años de preparación, un problema grave en la actualidad y esto se ha evidenciado en el medio académico, a esto hay que recalcar que muchas de las unidades educativas no cuentan con un espacio adecuado para la enseñanza, la ausencia de un laboratorio específico en área, la falta de implementación de tecnología en las aulas, una didáctica repetitiva, entre otros. Empero lo cual en la actualidad se buscan son personas creativas, capaces de ajustarse a novedosas situaciones flexibles, que sepan coadyuvar en grupo, con auto-confianza y esto la enseñanza clásico no nos lo da. (Larrañaga Otal, 2012)

La comprensión de la física no está muy ajena a esta realidad siendo una de las ciencias principales del estudio, que más ha contribuido al desarrollo y bienestar del hombre, porque gracias a su estudio e investigación ha sido posible encontrar, en múltiples casos, una explicación clara y útil a los acontecimientos que se presentan en la vida diaria (UTPL, 2017). La enseñanza de esta ciencia conlleva a nuevos retos al docente, donde busca nuevas estrategias, con la repetición de ejercicios, en la memorización de fórmulas, replicando el alumno lo que hace el docente, lo que no favorece al estudiante haciéndole perder el interés por la materia.

Esta ciencia requiere que los docentes sean especializados en la materia y que por lo tanto

dominen la parte metodológica, conceptual y práctica proponiendo la realización o utilización de material didáctico para complementar la comprensión de los contenidos teóricos impartidos en el aula, para favorecer la interpretación de los fenómenos naturales que ocurren en su entorno, puede establecerse la congruencia entre el enfoque de los contenidos y la práctica para mejorar la calidad en la enseñanza de la asignatura y por consiguiente los logros de aprendizaje y los objetivos a alcanzar.

Conociendo la relación que existe en el proceso de aprendizaje y la metodología aplicada, además los problemas que abarca el rendimiento académico, se propone una alternativa para fortalecer el proceso de enseñanza–aprendizaje de la asignatura de la física, a través del modelo pedagógico Flipped Classroom o Clase Invertida basado en el aprendizaje del alumno.

El docente trabajará como un guía en potenciar lo aprendido de manera conceptual o práctica haciendo el uso de las herramientas tecnológicas en el bloque curricular movimiento y fuerza que permita superar los obstáculos en el desarrollo del aprendizaje, siendo el estudiante el protagonista principal de su propio aprendizaje, determinando las ventajas y desventajas de la aplicación del modelo pedagógico, en los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado paralelo “A” y ”B” de la Unidad Educativa Vicente Anda Aguirre.

### **1.3 Formulación del Problema**

¿De qué manera la aplicación del modelo pedagógico Flipped Classroom mejora significativamente el proceso de enseñanza - aprendizaje en el bloque curricular movimiento y fuerza en los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Vicente Anda Aguirre” periodo 2021-2022?

### **1.4 Preguntas Directrices**

- ¿Cuáles son las dificultades que se presentan en la enseñanza - aprendizaje del bloque curricular movimiento y fuerza que posee los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa “Vicente Anda Aguirre” periodo 2021-2022?
- ¿De qué manera incide el modelo pedagógico Flipped Classroom o clase invertida en la enseñanza-aprendizaje del bloque curricular movimiento y fuerza en los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa “Vicente Anda Aguirre” periodo 2021-2022?
- ¿Cuál es el conocimiento adquirido por los estudiantes, en el bloque curricular movimiento y fuerza tras la utilización del modelo pedagógico Flipped Classroom en la Unidad Educativa “Vicente Anda Aguirre” periodo 2021-2022?

## 1.5 Justificación

Ante un bajo rendimiento académico por parte de los estudiantes en el área de la física, provocado por una misma metodología aplicada, la falta de uso de las TICs, la falta o poco uso de áreas adecuadas para su estudio, la pérdida de interés por parte del estudiante, ha conllevado a un fracaso en el aprendizaje de esta ciencia. Resulta de gran interés conocer las principales razones que lleva al estudiante a un rendimiento académico bajo y a partir de ahí adoptar las medidas necesarias que ayuden a mejorar el aprendizaje de forma significativa, en lograr los objetivos que se pretende alcanzar con el estudio de la ciencia, en solucionar problemas que se genera en la enseñanza de la física.

Como objetivo principal de esta investigación es determinar la influencia del modelo pedagógico Flipped Classroom en el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de la física, En el que el docente trabajará como un guía potenciador de lo aprendido por parte del estudiante de manera conceptual o práctica, haciendo el uso de las herramientas tecnológicas, siendo el estudiante el protagonista principal de su propio aprendizaje.

La enseñanza de la cátedra de física es una de las principales cátedras de estudio dentro del área de las ciencias naturales iniciando su estudio en el bachillerato general unificado con los estudiantes de primero de bachillerato, para en futuro ser una de las ciencias que ayuda al desarrollo de la sociedad, sin embargo en el proceso de su instrucción se ha vuelto involucrada en diversas dificultades tanto en el proceso de enseñanza como en el aprendizaje, lo que afecta concretamente el desempeño, interés, la deserción por la materia, un no óptimo desarrollo del pensamiento reflexivo entre otros.

La presente investigación está destinada al estudio y su incidencia del modelo pedagógico Flipped Classroom frente a la clase tradicional, en el aprendizaje de la física concretamente en el bloque curricular movimiento y fuerza, determinando las ventajas y desventajas de la aplicación del modelo pedagógico, en los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Vicente Anda Aguirre.

Además buscará proporcionar información relevante y de utilidad hacia la comunidad educativa a fin de mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje en área de la física, mediante el uso de la tecnología y el paradigma constructivista donde menciona que el individuo es creador del conocimiento mediante experiencias propias y así lograr estructuras cognitivas en los estudiantes (Carretero, 2000).

Teniendo a consideración las estrategias didácticas o metodológicas siendo estas de gran importancia a considerar, para el desarrollo del estudiante y conociendo la relación que existe en el proceso de aprendizaje y la metodología aplicada, además de los problemas que abarca en un rendimiento académico es fácil analizar en qué manera aporta el modelo pedagógico en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Con modelo pedagógico Flip aprendizaje basado en el alumno, se creará o utilizará material audiovisual didáctico relacionado a la temática por parte del docente, proporcionándole al estudiante a que lleve fuera de la clase ocasionando un interés, dudas, y así creen su propio aprendizaje que vaya al ritmo del estudiante, con el fin de vislumbrar el área de estudio y así reducir el índice de un rendimiento bajo y cumplir con los objetivos planteados.

El tiempo de clase se utilizará de diversas maneras, junto con la experiencia del docente para facilitar y potenciar los vacíos o dudas que presenta el estudiante en el proceso de adquisición de conocimientos, desarrollando el lado cognitivo y favoreciendo el aprendizaje significativo, adaptándose a la necesidad del estudiante.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 Objetivo General**

- Determinar la influencia del modelo pedagógico Flipped Classroom en el proceso de enseñanza - aprendizaje del bloque curricular movimiento y fuerza en los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Vicente Anda Aguirre” periodo 2021-2022.

### **1.6.2 Objetivos Específicos**

- Diagnosticar las dificultades que presentan los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Vicente Anda Aguirre” en la enseñanza - aprendizaje del bloque curricular movimiento y fuerza
- Aplicar el modelo pedagógico Flipped Classroom o clase invertida para la enseñanza-aprendizaje del bloque curricular movimiento y fuerza en los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Vicente Anda Aguirre”
- Evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Vicente Anda Aguirre” del bloque curricular de movimiento y fuerza tras la aplicación del modelo pedagógico Flipped Classroom.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Estado del Arte

Con respecto a las variables de estudio y gracias a la revisión bibliográfica se han encontrado las siguientes investigaciones relacionadas al tema de estudio.

Analizando una segunda investigación titulado “Aula invertida en la enseñanza de Álgebra en la educación superior” realizada por Barros & Martínez Calero, (2018). Tiene como objetivo principal comparar la metodología de la enseñanza tradicional centrada en el profesor versus el modelo pedagógico del aula invertida, haciendo uso de la red social Facebook analizando los resultados en la comprensión de la asignatura de álgebra IV, en los estudiantes de quinto año de Física y Matemática reflejado en el resultado de las evaluaciones, siendo un estudio cuantitativo de tipo experimental.

La investigación fue de carácter descriptivo de eje longitudinal ya que se efectuó en un lapso de 8 meses en dos parciales con los estudiantes de formación docente en la especialidad Física y Matemática de la Universidad de Guayaquil. Durante el primer parcial se aplicó la metodología clásica o tradicional, basada en las clases magistrales, de lo cual se obtuvieron los primeros resultados.

Luego en el segundo parcial, se aplicó la metodología Flipped Classroom. Se aplicó diferenciación de medias para comparar la efectividad de las dos estrategias aplicadas donde indican que el aprendizaje bajo el modelo pedagógico del Aula Invertida resultó ser más significativa que la tradicional con un nivel de significancia del 95%; con esto ha mejorado el ambiente de trabajo y los niveles de comprensión de los estudiantes. Las dificultades detectadas en la investigación, y más relevante fue que los estudiantes presentan dificultades en adaptarse a la metodología del modelo educativo aplicado en poder revisar el material de estudio. Además se concluye con una simple inspección, que realmente la metodología Flipped Classroom, es de mayor significación para el aprendizaje en relación a la metodología tradicional.

La investigación realizada por (Malla Bustamante, 2019) titulado “FLIPPED CLASSROOM como modelo pedagógico para la enseñanza-aprendizaje del cálculo de límites en 1° de Bachillerato” tuvo como objetivo principal fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en el cálculo de límites mediante el uso del modelo pedagógico Flipped Classroom o clase invertida, identificando las principales características que conlleva a un cambio de la enseñanza tradicional a una enseñanza innovadora con la ayuda de las herramientas TICs.

Planteando una serie de actividades con material didáctico diseñado por el propio docente dirigido hacia el estudiante, siendo este el protagonista de su propio aprendizaje, donde el docente actuó como guía del aprendizaje dentro del aula despejando las dudas de los estudiantes acerca del material proporcionado con anterioridad, trabajando con la metodología colaborativa monitoreando el aprendizaje de cada uno de los grupos. Presentando las secciones de trabajo en dos partes, la primera de los alumnos en casa viendo vídeos y actividades autónomas con la ayuda de la plataforma EDpuzzle y una segunda parte en el aula, realizando actividades con la ayuda del profesor.

Luego del estudio se llegó a la conclusión que se logra aprendizajes significativos y duraderos, fomentando al estudiante al uso de las herramientas tecnológicas. Por otro lado, las desventajas presentes con la aplicación del modelo pedagógico fue la falta de conocimientos sobre el uso de la tecnología y recursos necesarios para la implementación en los hogares causantes del fracaso escolar.

Las investigaciones mencionadas anteriormente están enfocadas en hacer uso del modelo pedagógico Flipped Classroom frente al sistema tradicional haciendo uso de las herramientas tecnológicas, en conocer la acogida del modelo por parte de los estudiantes. Igualmente hacer que los estudiantes se familiaricen con plataformas, softwares, estilos propios de aprendizaje, en hacer que el proceso educativo o de aprendizaje sea de manera más cómoda o sencilla. Siendo precisamente lo que se quiere alcanzar con la investigación actual analizando la problemática en el campo de la física ya que se han desarrollado trabajos de investigación respecto a la variable independiente, sin embargo no son muchos trabajos realizados en el aprendizaje de la física.

En el artículo científico titulado “Effectiveness of flip teaching on engineering students performance in the physics lab” o Efectividad de la enseñanza invertida en el desempeño de los estudiantes de ingeniería en el laboratorio de física, describe el efecto de la metodología (FT) enseñanza Flip en el rendimiento académico de los estudiantes, cuando se aplicó a la práctica de laboratorio comparando datos de la enseñanza Flip frente a la metodología tradicional de dos asignaturas de Física y Electricidad, siendo una investigación de eje longitudinal donde se mostraron datos de estudios de cuatro años en el periodo 2013-2017, presentando información más detallada sobre el efecto del uso del modelo FT. Dando en conclusión que los resultados académicos de los estudiantes fueron mejores en ambas asignaturas con FT que los obtenidos mediante la metodología tradicional (MT). (Gómez Tejedor et al., 2020)

## **2.2 Marco Teórico**

La investigación se centra en el modelo pedagógico Flipped Classroom y su incidencia y como ayudará en la enseñanza aprendizaje de la física en el bloque curricular del movimiento y fuerza tema principal de la enseñanza de esta cátedra en la cual se evidencia que existe

dificultades en esta materia. Identificando todos los componentes que intervienen en la investigación como: problemática, el uso de las TICs, temas del bloque curricular para la contextualización de conceptos para óptimo entendimiento de la temática para la respectiva conclusiones.

### **2.2.1 Modelo Pedagógico**

El proceso de educación es muy complejo y la pedagogía ayuda en la comprensión de la adaptación de técnicas para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, adaptándose a las necesidades o lineamientos que la educación necesite, para cumplir con los objetivos planteados. A este proceso se lo conoce como modelos pedagógicos, buscando una relación entre el estudiante, el docente y lo que se enseña dentro de un lugar adaptado para el aprendizaje. Para la comprensión de este concepto se tomarán elementos de la concepción de un modelo pedagógico bajo autores que ayuden a su interpretación de, Julián de Zubiría Samper, Eugenia Leonor Vásquez H.

A lo largo de la historia humana se ha intentado encontrar la manera de garantizar una mayor calidad educativa, por lo que se han implementado diversos modelos o estrategias de educación. Cada uno de estos se denominan modelos pedagógicos, pues otorgan lineamientos básicos sobre la forma de organizar los fines educativos, caracterizar y jerarquizar los contenidos, delimitar la manera de concatenar o secuenciar los contenidos, precisar las relaciones entre los estudiantes, saberes y docentes y de caracterizar la evaluación. (De Zubiría et al., 2008).

Un modelo pedagógico, es un sistema formal que busca interrelacionar los agentes básicos de la comunidad educativa con el conocimiento científico para conservarlo, producirlo o crearlo dentro de un contexto histórico, geográfico y cultural determinado (Vásquez & León, 2013).

### **2.2.2 Modelo Pedagógico Flipped Classroom (FC)**

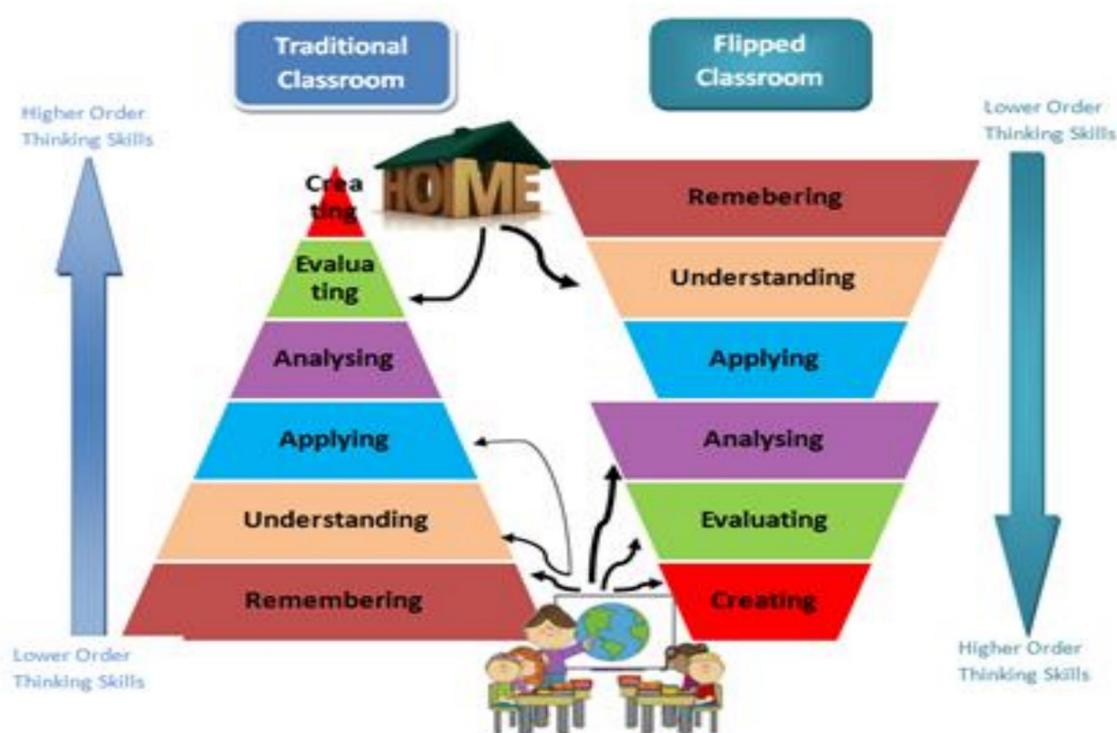
Es un modelo pedagógico distinto al sistema educativo tradicional más bien tiene sus bases en el enfoque constructivista, Flipped Classroom o también conocida como Aula Invertida está centrada en el aprendizaje del alumno de una forma no memorística, trabajando de una manera más directa, el alumno estudia fuera del aula a su ritmo y comprensión apoyado en recurso didácticos brindados por el docente apoyado en la tecnología o TICs y durante la clase se centra en lo no comprendido interactuando de una forma más directa el docente con el alumno con trabajos de refuerzo dentro del aula y fortaleciendo la construcción el conocimiento.

El Flipped Classroom (FC) es un modelo pedagógico que transfiere el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y utiliza el tiempo de clase, junto con la experiencia del docente, para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos dentro del aula.

Sin embargo, “flippear” una clase es mucho más que la edición y distribución de un vídeo. Se trata de un enfoque integral que combina la instrucción directa con métodos constructivistas, el incremento de compromiso e implicación de los estudiantes con el contenido del curso y mejorar su comprensión conceptual. Se trata de un enfoque integral que, cuando se aplica con éxito, apoyará todas las fases de un ciclo de aprendizaje (Santiago, 2021).

“Este aprendizaje activo dentro del aula busca enfocarse en las habilidades de nivel superior, tales como crear, analizar y evaluar” (Villalba de benito et al., 2018).

Figura. 2.1: Mejorar el aprendizaje del pensamiento en una clase invertida



Nota. Extraída de (Gariou-Papalexidou et al., 2017).

### 2.2.3 Objetivo de la Flipped Classroom

Con el pasar de los años el objetivo se ha ido modificando conforme la necesidad sin perder el objetivo inicial de los creadores, conforme al área aplicada podemos añadir:

- Propone cambiar el orden natural de una clase tradicional
- Cambiar el rol del docente a un guía de aprendizaje
- Cambiar el rol del alumno de activo a pasivo
- Alcanzar el aprendizaje significativo

- Elevar el nivel de rendimiento académico
- Fomentar el interés por la materia con la ayuda de la tecnología.

#### **2.2.4 Ventajas y Desventajas de la Flipped Classroom o Aula Invertida**

Dentro de las ventajas de la aplicación de esta metodología está en que podemos implementar metodologías activas como: la gamificación, aprendizaje basado en proyectos, pensamiento visual, talleres, el uso de las TICs.

El éxito de este modelo se presenta en el alumno fomentando el aprendizaje autónomo trabajando fuera de aula los materiales brindados por el docente, contar con el docente preparado profesional en el área y contar estrategias didácticas innovadoras y un buen manejo de la tecnología.

#### **2.2.5 Taxonomía de Bloom en la Flipped Classroom**

La FC se dirige en las habilidades de los involucrados al crear, aplicar y evaluar el nivel cognitivo basándose en la taxonomía de Bloom diseñada por Benjamín Bloom en 1956, en el cual presenta de una serie de niveles que debemos seguir con el propósito de asegurar un aprendizaje significativo que perdure toda la vida los niveles de la taxonomía de Bloom son: conocer o recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear (Parra Giménez, 2017)

Además, permite alcanzar los objetivos planteados con el alumno partiendo desde el pensamiento del orden inferior hasta lograr los pensamientos de orden superior, fijándose en los tres ámbitos: cognitivo, afectivo y psicomotor, la taxonomía puede ser utilizada por el docente para la enseñanza implementado en la didáctica para la creación de nuevas estrategias con la creación de ejercicios, juegos, ocupaciones entre otros se adapta a las necesidades tanto como al docente como al alumno. Empezando con un pensamiento de orden inferior hasta lograr que se convierta en un pensamiento de orden superior.

La taxonomía se involucra en el aprendizaje y ha sufrido cambios a lo largo y conforme lo necesite el docente involucrándose dentro del campo tecnológico o era digital, y dentro del método del aula invertida está muy ligado, así como el cono del aprendizaje.

La taxonomía se involucra en el aprendizaje y ha sufrido cambios a lo largo y conforme lo necesite el docente involucrándose dentro del campo tecnológico o era digital, y dentro del método del aula invertida está muy ligado, así como el cono del aprendizaje.

#### **2.2.6 Herramientas para Apoyar el Modelo de Aula Invertida**

Hay muchas herramientas que pueden ayudar a que las lecciones invertidas fuera del aula y la participación durante el tiempo de clase sean más efectivas para estudiantes y maestros.

Figura. 2.2: Taxonomía de Bloom revision Anderson & Krathwohl (2001)



Nota. El gráfico representa los procesos implicados. Extraída de (Olivares Ceja et al., 2017).

Durante este tiempo de aprendizaje remoto, los maestros han tenido la oportunidad de profundizar en la tecnología y las herramientas que pueden utilizar para un modelo de aula invertida el próximo año. Un artículo de Edutopia de 2018 de Bethany Petty describió tres herramientas para comenzar su modelo de aula invertida.

**Google Classroom:** los maestros pueden usar Google Classroom para distribuir y evaluar materiales de aprendizaje para los estudiantes, así como para comunicarse con los estudiantes fuera del aula para brindar comentarios e instrucción. Los maestros pueden delinear metas, objetivos de aprendizaje y evaluaciones para ayudar a los estudiantes a completar lecciones invertidas en casa.

**Edpuzzle :** en lugar de solo distribuir el contenido de la clase, el vídeo es una de las formas más efectivas para que los maestros realicen lecciones invertidas fuera del horario de clase. Los maestros no solo pueden crear y distribuir vídeos instructivos con Edpuzzle, sino que también pueden incorporar evaluaciones formativas para asegurarse de que los estudiantes estén completando las lecciones.

**Padlet :** Aprender el contenido es una cosa, pero practicar y reflexionar sobre lo que aprendieron los estudiantes es igual de importante. Los maestros pueden usar Padlet para ayudar a los estudiantes a interactuar con sus compañeros mientras reflexionan sobre el contenido al revisar las evaluaciones.

### **2.2.7 Constructivismo en el Aula de Física**

El paradigma constructivista en la educación es primordial para el aprendizaje activo y creativo de los estudiantes, siendo el docente el guía dentro del aula, ayudando al estudiante a que logre un aprendizaje significativo dentro de la materia de Física, proporcionándole las herramientas necesarias.

La enseñanza-aprendizaje está en constante cambio debido a varios factores, en los cuales se tomará a consideración por una parte, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) producen fuertes modificaciones en las formas de enseñar, acceder y apropiarse del conocimiento, de la que el docente se puede servir para poder lograr aprendizajes significativos. Por otra parte, tanto los sistemas educativos actuales como la producción del conocimiento científico están en permanente cambio. Por ello es importante avanzar en propuestas innovadoras que brinden un apoyo en el ámbito conceptual apoyado en el constructivismo como en la implementación de la tecnología en la educación, para responder al reto de este nuevo paradigma tecnológico (Malla Bustamante, 2019; Valeiras & Meneses Villagr a, 2005).

El constructivismo se postula como un paradigma donde los procesos de enseñanza y aprendizaje, se concibe a través de un trabajo dinámico, colaborativo, e interactivo por parte de los individuos que participan en este como: profesor, estudiante, contexto, entorno y medio social cultural en el que se desenvuelven los individuos (Blanco Duque & Sandoval A., 2015).

En respecto a lo anterior es muy importante tomar a consideración los aspectos ya mencionados, para una mejora en el aprendizaje de esta ciencia de forma activa y creativa con ello salir del sistema tradicional que contribuye a una repetición de conocimientos. Apoyando al estudiante de forma directa y motivándolo a ser curioso por esta ciencia, siendo guía el docente vinculándolo al estudio con la realidad de donde se presenta y así lograr un aprendizaje significativo.

Como se puede apreciar, la influencia del constructivismo en el desarrollo pedagógico radica en reconocer el aporte del grupo a la construcción del conocimiento en cada individuo, por ello se debe fomentar ambientes colaborativos de aprendizajes a fin de lograr un aprendizaje significativo (Landa Molina, 2017). A continuación en la tabla 1 se aprecia de mejor manera en cómo un modelo centrado en el estudiante como en el docente hace la diferencia en la enseñanza aprendizaje.

Tabla 2.1: Diferencias básicas entre el modelo centrado en el profesor y en el estudiante.

<b>Modelo Centrado en el Profesor</b>	<b>Modelo centrado en el estudiante</b>
El conocimiento se transmite del docente al estudiante.	Los estudiantes construyen el conocimiento mediante la búsqueda y síntesis de la información e integrándola con competencia de comunicación, indagación, pensamiento crítico, la resolución de problemas, etc.
Los estudiantes reciben la información de un modo pasivo.	Los estudiantes están implicados activamente en el aprendizaje.
El énfasis se pone en la adquisición de conocimiento fuera del contexto en el que éste va a ser utilizado.	El énfasis se pone en cómo utilizar y comunicar el conocimiento de modo efectivo dentro de un contexto real.
El rol del profesor consiste en ser un proveedor de información y un evaluador.	El rol del profesor es asesorar y facilitar. El profesor y los estudiantes evalúan continuamente.
Enseñanza y evaluación se separan.	Enseñanza y evaluación están entrelazadas.
La evaluación se utiliza para monitorizar el aprendizaje.	La evaluación se utiliza para promover y diagnosticar el aprendizaje.
El énfasis se pone en las respuestas correctas.	El énfasis se pone en generar mejores preguntas y aprender de los errores.
El aprendizaje «deseado» es evaluado indirectamente mediante la utilización de pruebas estandarizadas.	El aprendizaje «deseado» es evaluado directamente mediante la utilización de trabajos, proyectos, prácticas, portafolios, etc.
El enfoque se centra en una sola disciplina.	El enfoque suele ser interdisciplinar.
La cultura es competitiva e individualista.	La cultura es cooperativa o colaborativa y de ayuda.
Solo los estudiantes se contemplan como aprendices.	El docente y los estudiantes aprenden continuamente.

Nota. Se puede ver la diferencias entre un modelo centrado en el estudiante frente al docente. Extraído de (Tourón et al., 2014).

## 2.2.8 Aprendizaje de la Física

El proceso de enseñanza-aprendizaje es un campo muy complejo donde intervienen varios aspectos a la vez entre principales y secundarios, tomando roles importantes tanto el docente como el alumno ocasionando dificultad o generando un aprendizaje significativo. En el estudio de la física se ha observado inconveniente como la falta de conciencia común de los catedráticos para preparar a los estudiantes con un grado de actualización que les permita vivir de acuerdo a la época (Pesantez et al., 2017), indicando que muchas de las veces trabajan de una manera tradicional y repetitiva el cual no le permite al estudiante fomentar el pensamiento crítico.

En todos los niveles de enseñanza de esta materia se manifiesta que la diferencia entre lo que se enseña y lo que se aprende es mucho mayor de lo que los profesores tienen conciencia (Elizondo Treviño, 2013), el docente que enseña física domina los contenidos curriculares, pero este dominio no se debe limitar a recordar aquellos conocimientos que recibió en su formación pedagógica. El dominio básico de conceptos y procedimientos de la física, por sí solo, no es suficiente para enseñar la asignatura, pues estas no se reducen a una estructura conceptual, sino que son un sistema complejo de pensamiento.

Se debe mencionar que otras de las dificultades son presentadas por parte del alumno presentando un mínimo interés por la materia, una falta de comprensión de lo enunciado, habilidades vinculadas con las matemáticas, Elizondo Treviño en el (2013) los clasifica:

Las dificultades que manifiestan los alumnos para comprender los enunciados de problemas de Física se pueden clasificar de la siguiente manera:

1. Dificultades para identificar los datos relevantes del problema.
  2. Dificultades para comprender los significados de los datos.
  3. Dificultades para contextualizar los conceptos de la Física.
  4. Dificultades para transcribir al lenguaje matemático los datos del problema.
  5. Dificultades por deficiencias en sus habilidades matemáticas.
  6. Dificultades para transcribir al lenguaje de la Física los datos de la solución del problema.
- (p.72)

Adicional un mal espacio para la mediación de conocimientos, falta de laboratorios o laboratorios incompletos, una baja comunicación y comprensión entre docente-estudiante, estudiante-docente, estudiante-estudiante, entre otros, si queremos transmitir el conocimiento de manera eficiente y eficaz, es necesario dominar diversas estrategias, de acuerdo a la complejidad del conocimiento, así mismo también hay que controlar la complejidad de estrategias dentro de los procesos.

## **2.2.9 Recursos y Herramientas Digitales para la Educación**

Un recurso didáctico o denominado apoyo didáctico es el medio que participa en el proceso enseñanza-aprendizaje de una forma directa tanto física como virtual haciendo más fácil la actividad del docente y así poder llamar el interés del alumno, ya lo afirma (González, 2015) “se les considera como un apoyo pedagógico a partir del cual se refuerza el acto del docente y se optimiza el proceso de aprendizaje, proporcionándole una herramienta interactiva al profesor” (p. 15) actuando de tal importancia que es muy utilizado en las nuevas metodologías de la educación para poder lograr los objetivos planteados al inicio de cada temática.

Se puede utilizar todos los recursos físicos que crea necesario el docente para impartir la clase, creando escenarios adecuados a las clases a tratar y dentro de las herramientas virtuales a utilizar hay una infinidad como recursos de la internet presentando simuladores, animaciones, actividades interactivas, vídeos entre otros.

### **2.2.10 Física Bloque Curricular Movimiento y Fuerza**

La física puede definirse como el estudio de la naturaleza básica de la materia y las interacciones que rigen su comportamiento (Griffith & García Hernández, 2008).

La Física estudia el concepto de cómo se percibe la naturaleza misma; desde la materia, el tiempo, la energía y espacio de forma teórica y experimental siendo una de las áreas más estudiadas e importantes para el desarrollo de la sociedad, se necesita considerar que el enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física ayuda al desarrollo cognitivo del alumno, realizando hincapié del pensamiento crítico y abstracto. Esta ciencia se ha clasificado históricamente en cinco ramas: mecánica clásica; termodinámica; vibraciones y ondas; electricidad y magnetismo y Física moderna (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019).

El bloque Curricular Movimiento y Fuerza es el primer bloque de seis bloques curriculares que cubre todo el currículo de Física dentro del currículo educacional ecuatoriano y a su vez está articulado con las destrezas de desempeño, consecuencia y progresividad hacia el alumno.

### **2.2.11 Bloque Movimiento y Fuerza**

La palabra misma lo menciona se estudiará todo relacionado al movimiento sus causas y consecuencias teniendo en cuenta y estudio del concepto de fuerza. El movimiento ha sido motivo de interés en todas las épocas del desarrollo humano: la rapidez con la que se mueven los cuerpos celestes; la determinación de la aceleración que tiene un auto de Fórmula 1 en su arranque; o la predicción del tiempo que se tardará un autobús en llegar a su objetivo.

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 del Ecuador, 2019).

Este bloque es el pilar fundamental para la comprensión básica de esta ciencia e ir formando una estructura en la enseñanza de la Física en el estudiante, desarrollando un pensamiento crítico y un aprendizaje significativo, y dentro de este bloque encontraremos varios

contenidos conceptuales, según el ministerio de educación los clasifica de la siguiente manera: Contenidos conceptuales, Posición y Movimiento, Movimiento Rectilíneo, Movimiento en dos Dimensiones, Movimiento Circular, Las leyes de Newton... Temas que se ira realizando conforme lo amerite.

## Movimiento

La primera unidad a estudiar con la introducción al estudio de la física es la cinemática parte de la mecánica que estudia el movimiento, previo a una revisión de conocimientos o conocimientos previos en el área de la matemática como: aritmética, álgebra, geometría, trigonometría y vectores siendo materia muy importante ya se está muy vinculada a esta área.

En el estudio del movimiento se toma a consideración definiciones muy importantes para la comprensión del mismo como:

- **Sistema de Referencia.**- Se llama a un cuerpo de referencia, a un sistema de coordenadas asociado a él e instrumentos de medición del tiempo.
- **Partícula.**- Se toma a consideración una parte en un objeto o se lo representa al objeto tal, atribuidas varias propiedades físicas.
- **Posición.**- La posición de un objeto en un instante determinado es el punto del espacio que ocupa en ese instante.
- **Trayectoria.**- Se le conoce a la línea imaginaria formada por los sucesivos puntos que ocupa un móvil en su movimiento.
- **Desplazamiento.**- Es el vector que define la posición (A) de una partícula en relación a un origen (O) (une ambos puntos).
- **Distancia.**- Es la longitud total recorrida, medida sobre la trayectoria, que existe entre las posiciones inicial y fina
- **Tiempo.**- Es la magnitud que permite medir la duración de un acontecimiento.
- **Velocidad.**- Es una magnitud vectorial, que representa con que rapidez se desplaza un objeto en la razón de cambio entre el vector desplazamiento y la variación de tiempo.
- **Rapidez.**- Es el módulo o tamaño del vector velocidad, es una magnitud escalar.
- **Aceleración.**- La aceleración es la razón a la que cambia la velocidad. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016a; Young et al., 2013)

Un tema de bastante interés ya que siempre se escucha la palabra movimiento y este es relativo ya que depende del sistema de referencia para que esté en movimiento o en reposo, analizando en primer lugar el movimiento de un cuerpo que viaja en línea recta o

movimiento rectilíneo, introduciendo la velocidad constante y aceleración constante con la ayuda de ecuaciones para el desarrollo y comprensión del mismo.

### **Ecuaciones del Movimiento Rectilíneo**

Tener en consideración que tenemos la velocidad media que indica cuando una partícula se mueve y realiza un desplazamiento durante un intervalo de tiempo, observemos la ecuación (2.1) y para describir el movimiento con mayor detalle, necesitamos definir la velocidad en cualquier instante específico o punto específico del desplazamiento (2.2).

$$\mathbf{v}_{med} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (\text{Velocidad media}) \quad (2.1)$$

$$\mathbf{v}_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} \quad (\text{Velocidad instantánea}) \quad (2.2)$$

Así como la velocidad describe la tasa de cambio de posición con el tiempo, la aceleración describe la tasa de cambio de velocidad con respecto al tiempo. Al igual que la velocidad, la aceleración es una cantidad vectorial tomando a consideración que la aceleración se refiera al cambio de rapidez ya sea al aumentarlo o disminuirlo. De la misma manera se nos presenta la aceleración media, véase la ecuación (2.3) como la aceleración instantánea, ecuación (2.4).

$$\mathbf{a}_{med} = \frac{v_{2x} - v_{1x}}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} \quad (\text{Aceleración media}) \quad (2.3)$$

$$\mathbf{a}_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{dv_x}{dt} \quad (\text{Aceleración instantánea}) \quad (2.4)$$

A continuación las ecuaciones para trabajar cualquier problema ya sea con velocidad constante o con aceleración constante.

### **Con Velocidad Constante**

$$\mathbf{x} = x_0 + v_x t \quad (2.5)$$

## Con Aceleración constante

$$\mathbf{v}_x = v_{ox} t + a_x t \quad (2.6)$$

$$\mathbf{x} = x_o + v_{ox} t + \frac{1}{2} a_x t^2 \quad (2.7)$$

$$\mathbf{v}_x^2 = v_{ox}^2 + 2a_x (x - x_o) \quad (2.8)$$

$$\mathbf{x} - \mathbf{x}_o = \left( \frac{v_{ox} + v_x}{2} \right) t \quad (2.9)$$

Las ecuaciones (2.6), (2.7), (2.8), (2.9), son las ecuaciones del movimiento con aceleración constante o movimiento rectilíneo variado. Con ellas, podemos resolver cualquier problema que implique movimiento rectilíneo de una partícula con aceleración constante (Giancoli, 2009; Young et al., 2013).

## Fuerza

Todos alguna vez hemos aplicado fuerza a un objeto para moverlo de una posición a otra, o al observar en como el viento mueve los árboles, al clavar un clavo, en como objeto soporta el peso de otro, se encuentra varios ejemplos claros en nuestro medio que al aplicar una fuerza producimos un movimiento y al estudiar las causas del movimiento se entra al campo de la Dinámica, es decir, la relación entre el movimiento y las fuerzas que lo causan.

Para Young y Freedman (2013) define a la fuerza en el lenguaje cotidiano como un empujón o un tirón, y en una definición más científica es que una fuerza es una interacción entre dos cuerpos o entre un cuerpo y su ambiente.

Fuerza es toda acción capaz de alterar el estado de reposo o de movimiento de los cuerpos o de producir en ellos alguna deformación. Es una magnitud física vectorial que nos da la medida de la interacción entre los cuerpos (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016a). Hay varias fuerzas que interactúan sobre un cuerpo, y en conjunto producen una única fuerza que produce un efecto en el cuerpo, denominándose fuerza resultante o fuerza neta.

En general, el efecto de cualquier cantidad de fuerzas aplicadas a un punto de un cuerpo es el mismo de una sola fuerza igual a la suma vectorial de las fuerzas, las fuerzas que interactúan sobre un cuerpo son las siguientes:

- **Fuerza de Rozamiento.**- Ejercida sobre un objeto por una superficie actúa paralela a la superficie, en la dirección opuesta al deslizamiento.

- **Fuerza Normal.**- Es ejercida sobre un objeto por cualquier superficie con la que esté en contacto. El adjetivo normal significa que la fuerza siempre actúa perpendicular a la superficie de contacto, sin importar el ángulo de esa superficie.
- **Fuerza de Tensión.**- La fuerza de tirón ejercida por una cuerda o por un cordel estirado sobre un objeto al cual se ata (Young et al., 2013).

## Leyes del Movimiento de Newton

- **Primera Ley de Newton** (Principio de Inercia)

La primera ley nos dice lo que ocurre en la ausencia de una fuerza, donde un objeto permanece en reposo mientras no interactúe una fuerza externa a esta, y se encuentra en objeto en movimiento esta permanecerá en movimiento a velocidad constante 2.3.

Si a un objeto se le aplica una fuerza en una dirección, iniciara un movimiento en la dirección de la fuerza aplicada, si se mantiene la fuerza en el objeto la velocidad aumentará, al momento de retirar la fuerza mantiene el movimiento, la velocidad dejará de aumentar pero no disminuirá, para que disminuya la velocidad necesita la intervención de otra fuerza en sentido contrario a la fuerza aplicada inicialmente, como la fuerza de rozamiento. A la presente observación se la conoce como la primera ley de Newton.(Iparraguirre, 2009)

**Todo cuerpo continúa en su estado de reposo, o con velocidad uniforme en línea recta (movimiento rectilíneo uniforme), a menos que actúe sobre él una fuerza externa sobre él lo obligue a cambiar** (Giancoli, 2009; Griffith & García Hernández, 2008; Young et al., 2013).

La tendencia de un cuerpo a seguir moviéndose una vez iniciado su movimiento es resultado de una propiedad llamada inercia. Cuando un cuerpo está en reposo o se mueve con velocidad constante (en línea recta con rapidez constante), decimos que el cuerpo está en equilibrio. Para que esté en equilibrio, sobre un cuerpo no deben actuar fuerzas, o deben actuar varias fuerzas cuya resultante es decir, la fuerza neta sea cero: (Young et al., 2013)

$$\sum \vec{F} = 0 \quad (\text{Cuerpo en equilibrio}) \quad (2.10)$$

Para que se cumpla cada esto cada componente debe ser cero.

$$\sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0 \quad (2.11)$$

Figura. 2.3: Primera Ley de Newton



Nota. En ausencia de una fuerza, un cuerpo permanece en reposo o se mueve con velocidad constante. Extraída de (Young et al., 2013).

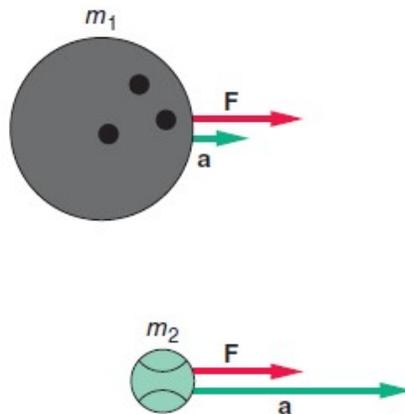
- **Segunda Ley de Newton** (Principio de Masa)

La segunda ley describe los efectos de aplicar una fuerza a un cuerpo, para modificar su movimiento al hacer variar su velocidad y un cambio en la velocidad es una aceleración. Entonces, la aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta aplicada. Pero la aceleración depende también de la masa del objeto (Giancoli, 2009).

La fuerza  $\vec{F}_1$  aplicada a un cuerpo de masa  $m_1$  producirá una aceleración  $\vec{a}_1$ , si la misma fuerza  $\vec{F}_1$  se aplica a otro cuerpo con diferente masa  $m_2$  producirá una aceleración distinta  $\vec{a}_2$  al primer caso véase la figura 2.4.

Observa que la aceleración está directamente relacionada con la fuerza aplicada, no con la velocidad. La segunda ley de Newton es la idea central de su teoría del movimiento. De acuerdo con esa ley, la aceleración de un cuerpo está determinada por dos cantidades: su masa y la fuerza neta que actúa sobre él (Griffith & García Hernández, 2008).

Figura. 2.4: Segunda Ley de Newton



Nota. El objeto de masa pequeña experimenta una aceleración mayor que el de masa grande cuando se aplican fuerzas idénticas a ambos (Griffith & García Hernández, 2008).

Se introduce el concepto de masa donde Griffith (2008), la define como una medida de la inercia de un cuerpo, la propiedad que hace que se resista al cambio en su movimiento. Donde su unidad de medida es el kilogramo ( $kg$ ), multiplicada por una unidad de aceleración ( $\frac{m}{s^2}$ ) nos da como resultado un Newton ( $N$ ).

La segunda ley de Newton del movimiento es una exposición más completa sobre el efecto de una fuerza aplicada al movimiento de un cuerpo.

**Si una fuerza externa neta actúa sobre un cuerpo, la aceleración de un cuerpo es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza aplicada e inversamente proporcional a su masa. La aceleración tiene la misma dirección que la fuerza aplicada** (Giancoli, 2009; Griffith & García Hernández, 2008; Young et al., 2013).

Lo anterior mencionado en forma de ecuación nos queda establecido de la siguiente manera:

$$\vec{a} = \frac{\sum \vec{F}}{m} \quad (2.12)$$

Tomar a consideración que de una manera mas familiarizada la ecuación se la representa de la siguiente manera:

$$\sum \vec{F} = m \vec{a} \quad (\text{Segunda ley del movimiento de Newton}) \quad (2.13)$$

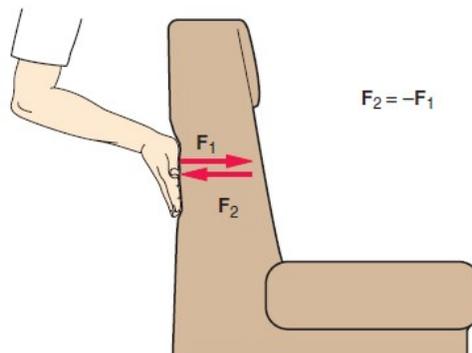
La segunda ley de Newton es una ley fundamental de la naturaleza, la relación básica entre fuerza y movimiento (Young et al., 2013).

- **Tercera Ley de Newton** ( Principio de Acción y Reacción)

No se puede tocar algo sin ser tocado, al momento de la aplicación de una fuerza a un cuerpo esta nos devuelve la misma fuerza, es decir que siempre una fuerza aplicada a un cuerpo es aplicada por otro. Tomando a consideración aspectos visibles como al momento de una persona empuja una pared ninguna de las dos se mueve, al momento de que la misma persona está colocado unos patines y aplica la misma fuerza a la pared, la persona sale impulsada hacia atrás mientras que la pared sigue en su sitio, en ambos casos ambos aplican una fuerza hacia el otro.

La tercera ley de Newton lleva implícita la idea de que las fuerzas son causadas por estas interacciones de los dos objetos, cada uno de los cuales ejerce una fuerza sobre el otro (Griffith & García Hernández, 2008). Estas fuerzas forman un par de acción y reacción como se lo puede apreciar en la figura 2.5, un segundo ejemplo claro donde la fuerza aplicada es devuelta.

Figura. 2.5: Tercera Ley de Newton



Nota. El sillón empuja hacia atrás la mano con una fuerza  $F_2$  de igual tamaño pero en dirección opuesta a la fuerza  $F_1$  ejercida por la mano sobre él.(Griffith & García Hernández, 2008)

Cada fuerza sólo existe junto con su reacción, y ambas constituyen un “par acción-reacción”. Ambas son exactamente iguales en módulo, opuestas, y existen al mismo tiempo ninguna precede en lo más mínimo a la otra, ni la supera en ninguna cantidad.

Cualquiera de las dos puede ser denominada acción, y la otra por lo tanto es la reacción. Y, además, no se anulan entre sí. Porque no actúan sobre el mismo cuerpo (Iparraguirre, 2009).

**Si el cuerpo A ejerce una fuerza sobre el cuerpo B , entonces, B ejerce una fuerza sobre A. Estas dos fuerzas tienen la misma magnitud pero dirección opuesta, y actúan sobre diferentes cuerpos** (Giancoli, 2009; Griffith & García Hernández, 2008; Young et al., 2013). A la ecuación se la representa de la siguiente manera:

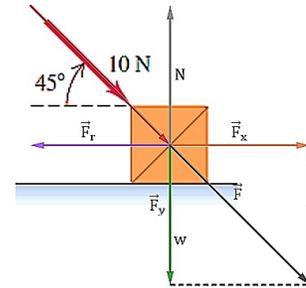
$$\vec{F}_{A\text{sobre}B} = -\vec{F}_{B\text{sobre}A} \quad (\text{Tercera ley del movimiento de Newton}) \quad (2.14)$$

## Diagrama de Cuerpo Libre

Se ha observado que interactúa varias fuerza en un objeto, como la fuerza de rozamiento, la fuerza normal, el peso, una fuerza aplicada externa entre otras, dando como resultado una fuerza neta aplicada en el objeto, donde es la suma vectorial de todas las fuerzas que actúan sobre el objeto, observe la figura 2.6.

En un problema de dinámica lo único que se considera relevante es la fuerza que aplica al objeto en estudio. Podemos hacer un dibujo o esquema con todos los elementos del modelo, llamado diagrama de cuerpo libre. En este esquema se muestra solamente el objeto en cuestión, y las fuerzas que actúan sobre el objeto implicado representado con una flecha en la dirección de la fuerza. Si el problema implica más de un objeto, es necesario un diagrama de cuerpo libre separado para cada uno (Griffith & García Hernández, 2008; Iparraguirre, 2009).

Figura. 2.6: Diagrama de Cuerpo Libre



Para dibujar el diagrama de cuerpo libre se siguen los siguientes pasos:

1. Se realiza un análisis global inicial de la situación para reconocer los aspectos más importantes (luego muchos detalles surgirán al revisar los dibujos que resulten).
2. Se dibuja el cuerpo o sistema en estudio solo, aislado.
3. Se revisa cada uno de los vecinos que tiene contacto con el cuerpo en estudio, se analiza cómo es la interacción entre ambos, y se dibuja, de la manera más clara y representativa posible, la fuerza que el vecino ejerce sobre él, ignorándose la correspondiente reacción (del cuerpo dibujado sobre el vecino). En este análisis se incluyen las fuerzas posibles: donde hay contacto con un vecino se dibuja una fuerza con las características que ese vecino hace posible aunque no se sepa si realmente actúa. Luego de la resolución completa del caso, surgirá si esa fuerza es nula (es decir que realmente no existe) o no.
4. Se revisa globalmente lo hallado, es decir, se vuelve al punto 1) rehaciendo el proceso, y se efectúan modificaciones si ello surge del análisis. Se obtiene así un esquema (que en general es cualitativo, aproximado aunque sin escala exacta) en el cual deben estar dibujadas todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo en estudio, a partir del cual recién se puede plantear el análisis formal de cualquier situación.

- Estará ella,

- Luego habrá otras que están por otras razones independientes de dicho agente, como por ejemplo, el peso,
- Y finalmente habrá otras aplicadas por los vecinos como consecuencia de la acción considerada del agente.

A estas últimas suele denominarse reacciones, sin que esta denominación implique que forman par acción-reacción con  $F_0$ , ya que cada una pertenece a un par acción-reacción que corresponde a la interacción con uno de los vecinos. Debemos aplicar estas indicaciones cada vez que estudiemos alguna situación.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Tipo de investigación**

##### **3.1.1 Según la naturaleza de la información que se recoge para responder al problema de investigación**

La investigación fue de carácter cuantitativo ya que se manejan datos numéricos para la generalización de resultados explicando una realidad social. La investigación cuantitativa considera que el conocimiento debe ser objetivo, y que este se genera a partir de un proceso deductivo en el que, a través de la medicación numérica y el análisis estadístico inferencial, se prueban hipótesis previamente formuladas.(Hernández-Sampieri et al., 2018)

##### **3.1.2 Según el lugar**

La investigación fue de campo porque se investigó en donde se identificó la problemática, directamente con los estudiantes de bachillerato.

##### **3.1.3 Según el tiempo en que se efectúan**

La investigación por su temporalidad fue de tipo transversal, porque los datos se recopilan fue de la aplicación del modelo didáctico Flip, durante un período de días, semanas o meses.

##### **3.1.4 Según la naturaleza de los objetivos en cuanto al nivel de conocimiento que se desea alcanzar**

La investigación según su profundidad es causal o explicativa, ésta se lleva a cabo para comprender el impacto de cambios específicos en los procedimientos estándar existentes, es decir en este estudio se llevó a cabo para comprender el efecto del cambio en el aprendizaje del bloque curricular movimiento y fuerza mediante el uso del modelo pedagógico FLIPPED CLASSROOM.

##### **3.1.5 Según la finalidad de la investigación**

La investigación según su finalidad es aplicada porque busca resolver un problema específico o brindar soluciones innovadoras a problemas que afectan a un individuo, grupo o

sociedad. Además porque se analiza el efecto producido por la acción o manipulación de la variable independiente sobre la variable dependiente.

## 3.2 Diseño de investigación

En esta investigación se aplicó el diseño cuasiexperimental con preprueba-posprueba, y dos grupos: de control y experimental, fue seleccionado éste diseño porque se pretende establecer la relación de causa y efecto entre la variable independiente y la dependiente.

Tabla 3.1: Diseño de investigación

<b>Grupos</b>	<b>Pre-test</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Post-test</b>
Control	Prueba objetiva	Enseñanza/Aprendizaje tradicional	Prueba objetiva
Experimental	Prueba objetiva	Enseñanza/aprendizaje usando el modelo pedagógico FLIPPED CLASSROOM	Prueba objetiva

Teniendo presente que en el colegio la mayor parte de las veces no es viable o adecuado aleatorizar los sujetos, este diseño resulta de lo más adecuado en indagación educativa gracias a las facilidades que implica el no depender de la votación de los sujetos al azar para obtener la muestra (Atenea Serrano et al., 2018).

## 3.3 Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos

### 3.3.1 Técnicas

La técnica que se utilizará para la recolección de los datos es la prueba, porque lo que se desea es determinar si se ha producido el cambio del rendimiento académico deseado después de las actividades propuestas con la nueva metodología, por medio de la escala de aprendizajes o calificaciones.

### 3.3.2 Instrumentos

Como instrumentos se utilizo el cuestionario y la prueba escrita, a continuación se describe la ficha técnica del instrumento aprendizaje del bloque curricular movimiento y fuerza de los estudiantes.

**Nombre :** Prueba objetiva

**Autor:** Jimmy Agila

**Año :** 2022

**Objetivo :** Evaluar y describir los aprendizajes de los estudiantes

**Administración :** Individual y/o grupal

**Tiempo de duración :** 60 minutos

**Escala:** Se utilizo tanto la escala: Incorrecto (1), Correcto (0) y la escala evaluativa otorgada por el Ministerio de Educación que se describe a continuación:

Tabla 3.2: Escala de calificaciones

<b>Escala Cualitativa</b>	<b>Escala Cuantitativa</b>
Domina los aprendizajes requeridos (DAAR)	9-10
Alcanza los aprendizajes requeridos (AAR)	7-8.99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR)	4.01-6.99
No alcanza los aprendizajes requeridos (NAAR)	1-4

Nota. Las calificaciones hacen referencia al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo y en los estándares de aprendizaje nacionales, según lo detalla el Art. 194 (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016b)

## **3.4 Población y Muestra**

### **3.4.1 Población**

La población se considera los estudiantes de primer año de B.G.U de la unidad educativa “Vicente Anda Aguirre” periodo 2021-2022, la cual corresponden a un total de 120 estudiantes

Tabla 3.3: Población

<b>ESTUDIANTES</b>	<b>NÚMERO</b>
Primero A	28
Primero B	28
Primero C	32
Primero D	32
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>

### **3.4.2 Muestra**

A criterio del investigador se considera trabajar con los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado paralelo “A”, siendo un total de 28 estudiantes grupo de tratamiento y el paralelo “B” con 28 estudiantes como grupo de control correspondiendo a un muestreo no probabilístico de tipo intencional

## 3.5 Hipótesis de Investigación o Trabajo

El modelo pedagógico Flipped Classroom influye significativamente en el proceso de enseñanza - aprendizaje del bloque curricular movimiento y fuerza en los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Vicente Anda Aguirre” periodo 2021-2022.

### 3.5.1 Identificación de las Variables

**Variable Independiente:** El modelo pedagógico Flipped Classroom

**Variable Dependiente:** Aprendizaje de la Física en el bloque curricular movimiento y fuerza.

## 3.6 Procedimiento para la Recolección de Datos

Se desarrollo una investigación meticulosa referente a las variables de estudio basándose en el objetivo de estudio de manera: bibliográfica realizadas en paginas gubernamentales como en revistas, periódicos, investigaciones anteriores.

El procedimiento para la validez del instrumento se realizo de la siguiente manera:

- Desarrollar los instrumentos basados en el bloque curricular movimiento y fuerza, pre y post- test.
- Seleccionar a los jueces, quienes validaron los instrumentos, se eligió a dos expertos especializados en el área de física de la universidad Nacoinal de Chimborazo.
- Desarrollo de oficio de solicitud bajo los parámetros validación.

En lo que respecta a la recolección de datos el procedimiento fue el siguiente:

- Introducción a ambos grupos referente a la temática establecida para cada grupo.
- Se evaluó a los estudiantes de ambos grupos de manera diagnostica en el bloque curricular de movimiento y fuerza antes de aplicar las clases en cada grupo.
- El aprendizaje se avanzó en la siguiente dirección

<i>Individual o grupal</i>		<i>Tiempo con el maestro y los compañeros</i>	<i>Individual o grupal</i>		
<b>Pre-clase</b> <i>Comprender y recordar</i>	Aclarar preguntas del trabajo previo a la clase.	<b>Durante la clase</b> <i>Aplicar y analizar</i>	<b>Post-clase</b> <i>Crea, evalúa y reflexiona</i>		Objetivos de aprendizaje usando verbos efectivos
Orientación temática y actividad de puesta en escena		<b>Ciclo de aprendizaje activo de retroalimentación</b> de maestros y compañeros	<b>Evaluación formativa</b>	<b>Evaluación sumativa</b>	
			<b>Ejemplos de práctica ciclo de feedback</b> online o presencial	Desempeño evaluado contra LO	

Se aplicó el aula invertida en 6 pasos sencillos al grupo experimental la cual se detalla a continuación:

- **Plan:** Se resumió los resultados clave del aprendizaje y se elaboró un plan de lección.
- **Registro:** En lugar de enseñar esta lección en persona, se realizó en videos, se aseguró de que contenga todos los elementos clave que mencionaría en el aula, dependió del objetivo educativo de la lección.
- **Compartir y Experimentar:** Se envió el vídeo a los alumnos, el cual fue atractivo y claro referente a trabajo de laboratorio virtual, para que los estudiantes en la próxima clase discutan completamente.
- **Cambio:** Ahora como los estudiantes han visto su lección, estuvieron preparados para profundizar el tema más que nunca.
- **Grupo:** Para una forma efectiva de discutir el tema fue necesario dividirlos en grupos y se les entregó las directrices necesarias
- **Reagruparse:** Se reunió a la clase para compartir el trabajo del grupo individual con todos, los estudiantes realizaban preguntas y estuvieron bien motivados.
- Se utilizó herramientas para apoyar el modelo de aula invertida esta fueron: Google Classroom, Edpuzzle, Padlet, Laboratorios virtuales, Infografías.

Este procedimiento se usó por 8 sesiones de clases con las temáticas de movimiento y fuerza.

Además, se usó las estrategias que se describe a continuación en las actividades en clase:

- Aprendizaje activo. Permitió que los estudiantes apliquen conceptos en clase donde pidieron comentarios y aclaraciones a sus compañeros o docente.
- Instrucción entre compañeros. Los estudiantes se enseñaron unos a otros explicando conceptos o trabajando en pequeños problemas.
- Aprendizaje colaborativo. Las actividades de aprendizaje colaborativo aumento la participación de los estudiantes, mejoro la comprensión de los estudiantes y promovió la inteligencia colectiva.
- Aprendizaje basado en problemas. El tiempo de clase se dedicó a trabajar en problemas.
- Discusiones o debate. Brindó a los estudiantes la oportunidad de articular sus pensamientos en el acto y desarrollar sus argumentos en apoyo de sus opiniones o afirmaciones.
- Concluidas las sesiones de clases se aplico la prueba objetiva relacionada con las temáticas tratadas, para evaluar lo aprendido por los estudiantes.

## **3.7 Confiabilidad y Validez de Expertos**

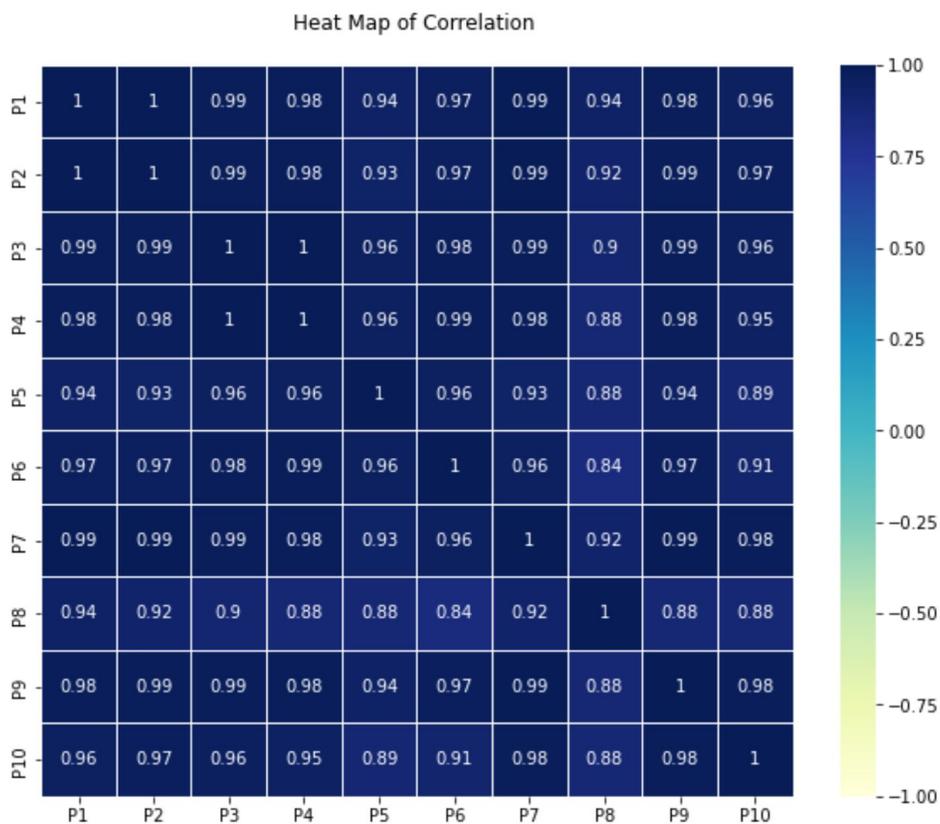
### **3.7.1 Confiabilidad**

Se aplico la confiabilidad test-retest es una medida de confiabilidad que se obtiene al administrar la misma prueba dos veces durante un período de tiempo a un grupo de individuos. Las puntuaciones del Tiempo 1 y el Tiempo 2 se pueden correlacionar para evaluar la estabilidad de la prueba a lo largo del tiempo.

En este caso la prueba fue diseñada para evaluar el aprendizaje de los estudiantes en el bloque curricular movimiento y fuerza, fue administrado a un grupo de estudiantes dos veces, y la segunda administración se realizó una semana después de la primera. El coeficiente de correlación obtenido nos indica la estabilidad de las puntuaciones.

Se aprecia claramente en el mapa de correlación Figura 3.1 los resultados de fiabilidad entre las pruebas aplicadas a una parte de la población, los coeficientes de correlación se encuentran en un rango entre 0,88 a 0,99

Figura. 3.1: Mapa de Correlación



Una correlación test-retest de  $+0.80$  o mayor indica una buena confiabilidad, en este caso se utilizó la correlación de Pearson lógicamente comprobando que se cumplan los supuestos y como se muestra en la tabla 3.4 corresponde a una correlación fuerte, concluyendo que el instrumento es muy fiable para la obtención de resultados presentado una excelente confiabilidad a las pruebas.

Tabla 3.4: Rangos de correlación de Pearson

Rango de valores de $r_{xy}$	Interpretación
$0.00 \leq  r_{xy}  < 0.10$	Correlación nula
$0.10 \leq  r_{xy}  < 0.30$	Correlación débil
$0.30 \leq  r_{xy}  < 0.50$	Correlación moderada
$0.50 \leq  r_{xy}  < 1.00$	Correlación fuerte

Nota: Extraído de (Hernández-Lalinde J. et al., 2018)

### 3.7.2 Validez

La validez del instrumento fue revisada según los expertos en el campo de la cátedra de la física de la Universidad Nacional de Chimborazo representado por validador 1, MSc.

Klever Cajamarca y validador 2, MSc. Laura Muñoz, los validadores mencionan que los ítems presentados en el instrumento están acordes a los criterios de claridad, pertinencia, organización y relevancia en la temática tratada, que continuación presenta los siguientes resultados por parte validador 1 el instrumento del pre-test presenta una media de 4,6 puntos de 5 equivalente al 92% presentando una escala de valoración excelente y el validador 2 con una media de 5 punto validando con excelencia el instrumento 1 de la prueba objetiva Pre-Test.

En el segundo instrumento los resultados por parte de los validadores 1 y 2 presentan una media de 5 puntos teniendo una validez del 100% en el instrumento Post-Test, determinando por excelencia el instrumento desarrollado para la obtención de resultados y siendo muy fiable a su aplicación a los estudiantes en la temática del bloque curricular movimiento y fuerza. (archivos adjuntos en anexos).

### **3.8 Análisis e interpretación del procesamiento de datos**

Como parte final del procesamiento de datos y análisis de los mismos se procesó toda la información obtenida por medio de los softwares estadísticos SPSS, R studio, presentando de manera ordenada y comprensible considerando cuadros y gráficas para llegar a las conclusiones que los datos originan.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos se obtuvieron por medio de la plataforma Google Forms, ya que por medio de esta plataforma se aplicó los dos pruebas objetivas Pre-test y Post-test siendo de manera virtual para los dos grupos, donde se trabajó con normalidad tanto en el grupo de control como experimental con las previamente preparadas para los dos grupos, tomando a consideración el modelo pedagógico para el grupo experimental y al grupo de control con clases de manera tradicional para el aprendizaje del bloque curricular movimiento y fuerza donde se evidencio una mejoraría en comparación de las medias de las dos pruebas basándose en la escala de aprendizaje.

#### 4.1 Análisis de la prueba objetiva Pre-test grupo de control y experimental

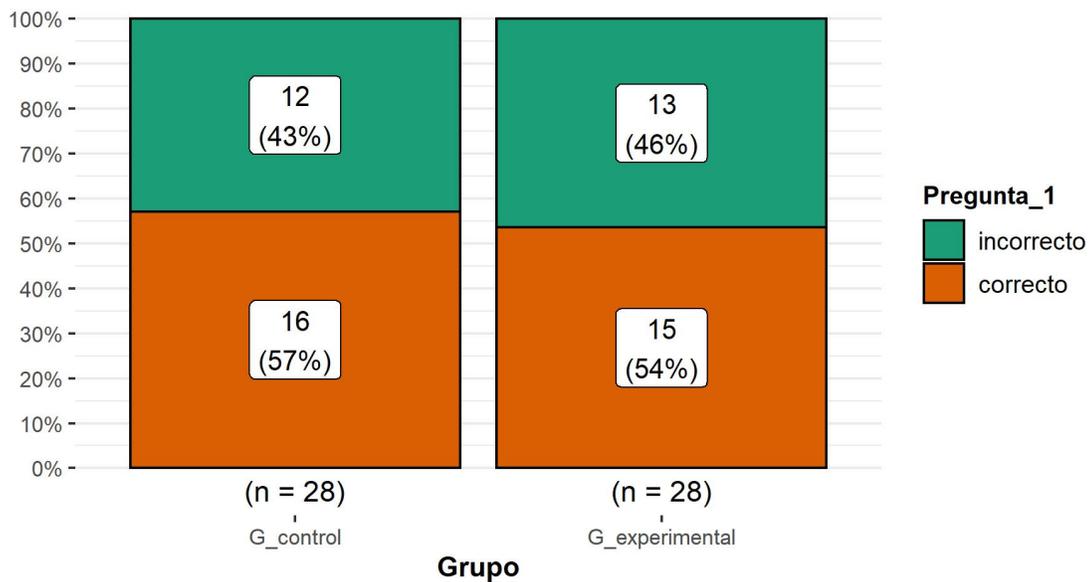
La finalidad de la aplicación de este instrumento, (Prueba objetiva Pre-test) fue recopilar información referente a la temática de movimiento aspecto principal al inicio del estudio de la cinemática y aspectos de fuerza, ayudando a cumplir con el objetivo en diagnosticar las dificultades que presenta el estudiante en este bloque curricular por medio de la escala de calificaciones, evidenciando la resolución de problemas, comprensión de conceptos, razonamiento matemático y físico, procediendo a una comparación entre los dos grupos para luego aplicar las respectivas sesiones o clases a cada grupo programadas.

**1. ¿Qué parte de la física estudia el movimiento sin considerar las causas que lo provocan?**

Tabla 4.1: Tabla de contingencia Pregunta 1 del Pre Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 1	Respuesta Correcta	16	57%	15	54%	31
	Respuesta Incorrecta	12	43%	13	46%	25
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.1: Gráfica de Pregunta 1 Pre Test



### Análisis e Interpretación

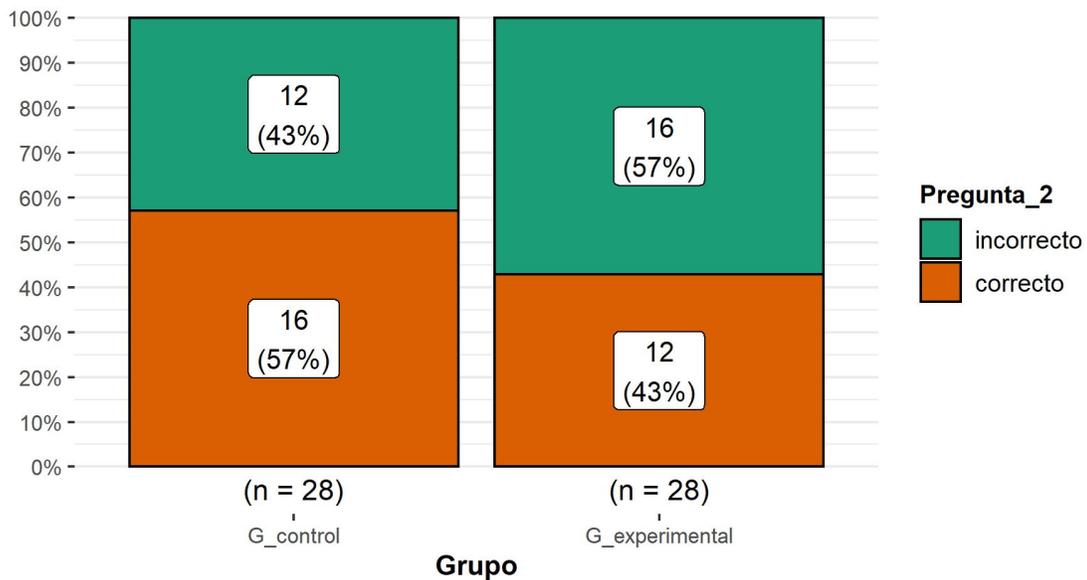
En la figura 4.1 se aprecia claramente que ambos grupos hay estudiantes que conocen el concepto de cinemática presentando un 52% en el grupo de control y un 54% experimental donde respondieron de manera correcta entre los dos grupos un total de 31 estudiantes, y de manera incorrecta respondieron 25 estudiantes que representa el 46% de un total de 56 estudiantes, observando que hay estudiantes que presentan dificultad en la comprensión de la mecánica en especial en el concepto de cinemática ya que describe cómo se mueven los objetos.

**2. Del siguiente grupo de magnitudes: velocidad, aceleración, tiempo, fuerza, desplazamiento. ¿Cuántas son vectoriales?**

Tabla 4.2: Tabla de contingencia Pregunta 2 del Pre Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 2	Respuesta Correcta	16	57%	12	43%	28
	Respuesta Incorrecta	12	43%	16	57%	28
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.2: Gráfica de Pregunta 2 Pre Test



### Análisis e Interpretación

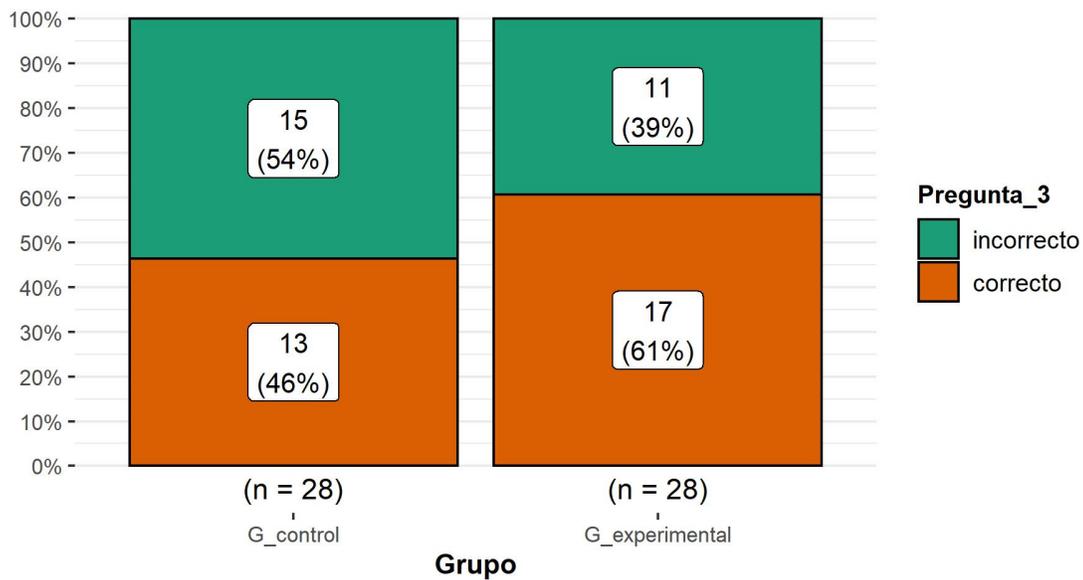
En la pregunta número dos se equivocaron 28 estudiantes al responder la pregunta siendo 12 estudiantes el 43% en el grupo de control y 16 el 57% en el grupo experimental donde se evidencia que el 50% de la muestra aún se le dificulta reconocer las magnitudes vectoriales y diferencias con las escalares, de la misma manera respondieron correctamente un 50% lo que se evidencia en la figura 4.2 el 57% en grupo de control y un 43% en el grupo experimental reconociendo que una magnitud vectorial presenta además de un valor numérico y sus unidades presenta dirección y sentido reconociendo cuatro de ellas en la pregunta.

**3. Un pasajero anotaba cada minuto, la rapidez que indicaba el velocímetro del taxi en el que viajaba, el resultado fue de  $12\text{km/h}$ ,  $18\text{km/h}$ ,  $24\text{km/h}$  y  $30\text{km/h}$ . Se puede afirmar que:**

Tabla 4.3: Tabla de contingencia Pregunta 3 del Pre Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 3	Respuesta Correcta	13	46%	17	61%	30
	Respuesta Incorrecta	15	54%	11	39%	26
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.3: Gráfica de Pregunta 3 Pre Test



### Análisis e Interpretación

En la resolución de este problema basado en el movimiento rectilíneo uniformemente variado se evidencia que el grupo experimental respondió de manera correcta 17 estudiantes siendo el 61% mientras que 13 estudiantes el 46% en grupo de control, adicional cabe recalcar que hay dificultades en la comprensión y resolución de manera matemática y física en varios estudiante que respondieron incorrectamente siendo en el grupo de control el 54% y en el grupo experimental el 39% en el cual se trabaja netamente con las clases para superar esta dificultad en los estudiantes que presentan inconvenientes.

**4. Dos bolas de metal tienen el mismo tamaño, pero una tiene el doble de masa que la otra. Se dejan caer simultáneamente desde lo alto de un edificio. Considere el roce del aire despreciable, ¿el tiempo que tardan las bolas en llegar al suelo es? (Observe figura)**

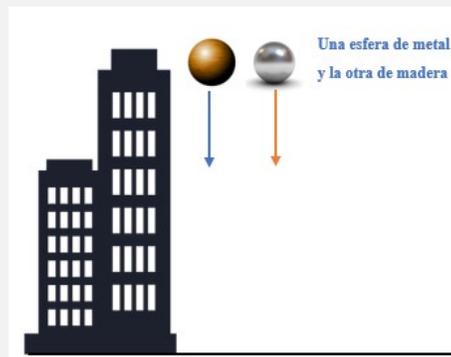
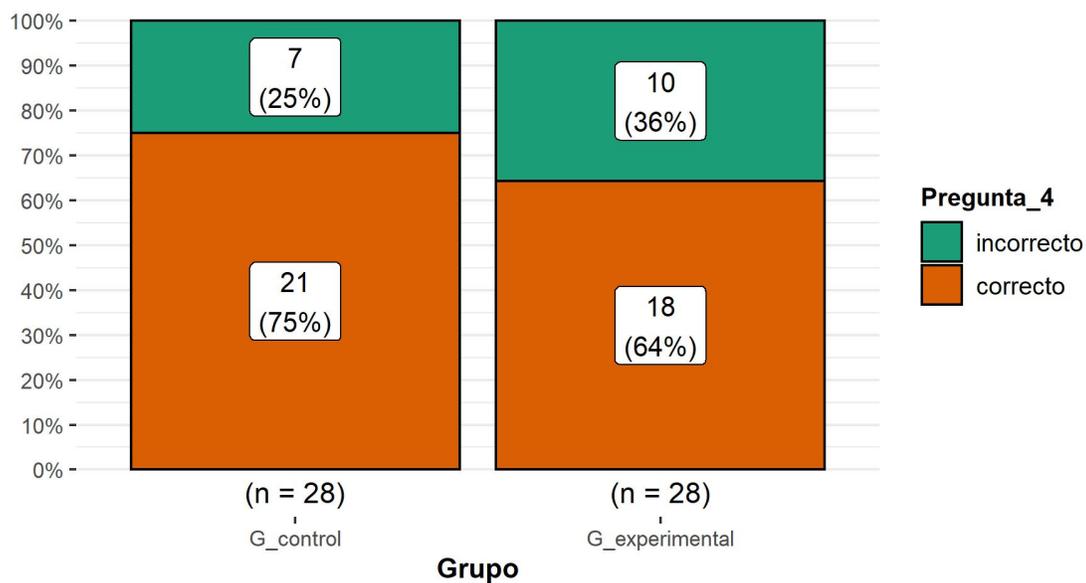


Tabla 4.4: Tabla de contingencia Pregunta 4 del Pre Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 4	Respuesta Corecta	21	75%	18	64%	39
	Respuesta Incorrecta	7	25%	10	36%	17
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.4: Gráfica de Pregunta 4 Pre Test



## Análisis e Interpretación

La respuesta correcta a este problema es que como se desprecia el rozamiento del aire, el tiempo es el mismo para ambas bolas lo que claramente se evidencia que la mayoría de estudiantes respondieron correctamente a la pregunta siendo un total de 21 estudiantes en el grupo de control y de 18 estudiantes en el grupo experimental lo que expresa que es el 75% y 64% respectivamente y una minoría se le dificultó el razonamiento a la pregunta lo que representa el 25% para el grupo de control y 36% para el grupo experimental en la comprendido de que en la Tierra diferentes objetos, con distinta masa, tardan distinto tiempo en caer como consecuencia de la gravedad de la Tierra y de la fricción o rozamiento que ejerce el aire. En definitiva, en ausencia de rozamiento, todos los objetos, independientemente de su masa y de su forma, tardan lo mismo en caer.

**5. Un conductor, a 50 m de un semáforo, se da cuenta de que el semáforo cambia de verde a amarillo. El gráfico muestra la variación de la velocidad del coche en función del tiempo desde ese instante. A partir de los datos indicados en el gráfico, se puede afirmar que el conductor se detiene.**

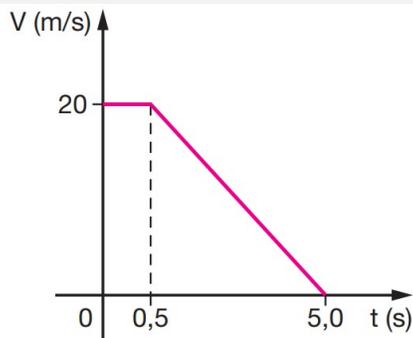
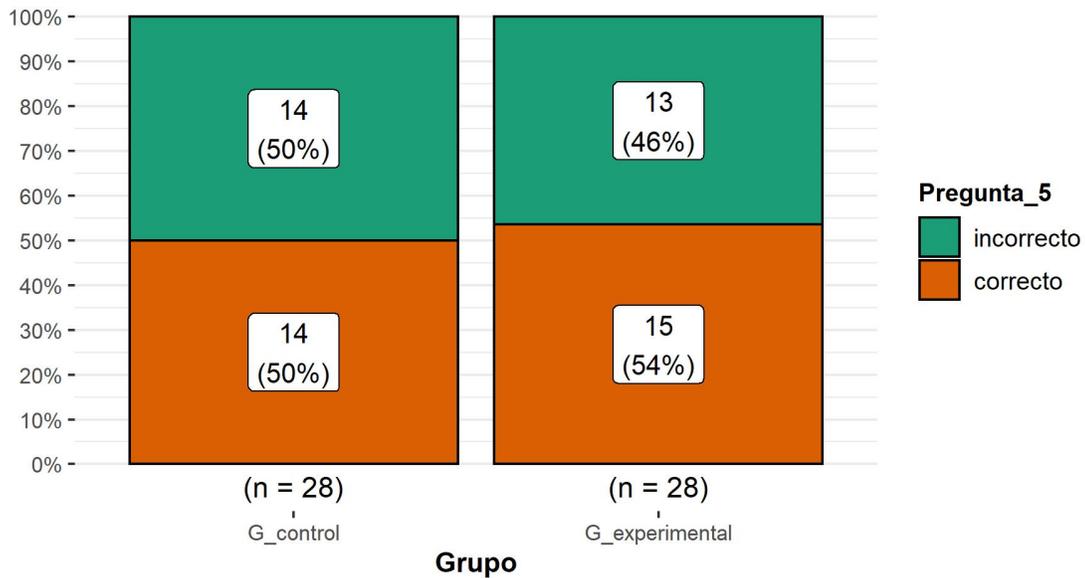


Tabla 4.5: Tabla de contingencia Pregunta 5 del Pre Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 5	Respuesta Correcta	14	50%	15	54%	29
	Respuesta Incorrecta	14	50%	13	46%	27
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.5: Gráfica de Pregunta 5 Pre Test



### Análisis e Interpretación

En la extracción de datos por medio de una gráfica se le dificulta a la mitad de estudiantes de la muestra por consiguiente se evidencia claramente en la figura 4.5 en el grupo de control respondieron incorrectamente el 50% y en el grupo experimental el 46% una evidencia clara que hay que trabajar con los estudiantes en la temática de las gráficas relacionadas al movimiento, cabe recalcar que de manera correcta respondieron el 50% y 54% .

6. Con que nombre se le conoce al camino que sigue una partícula en movimiento con respecto al tiempo. (Observe la figura)

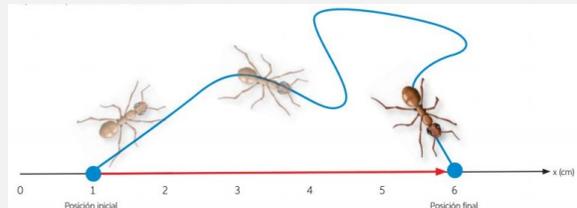
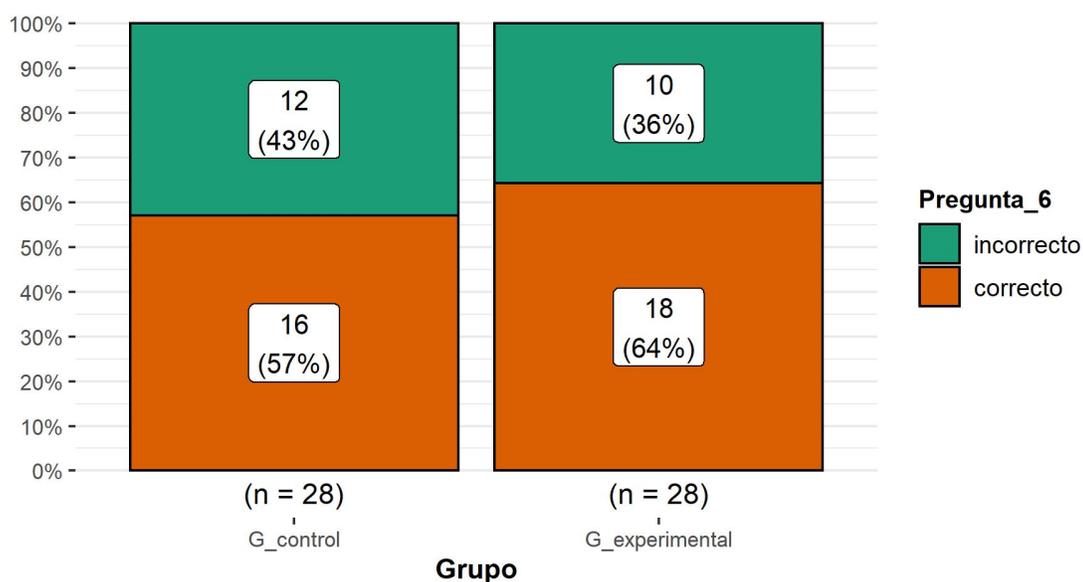


Tabla 4.6: Tabla de contingencia Pregunta 6 del Pre Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 6	Respuesta Correcta	16	57%	18	64%	34
	Respuesta Incorrecta	12	43%	10	36%	22
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.6: Gráfica de Pregunta 6 Pre Test



### **Análisis e Interpretación**

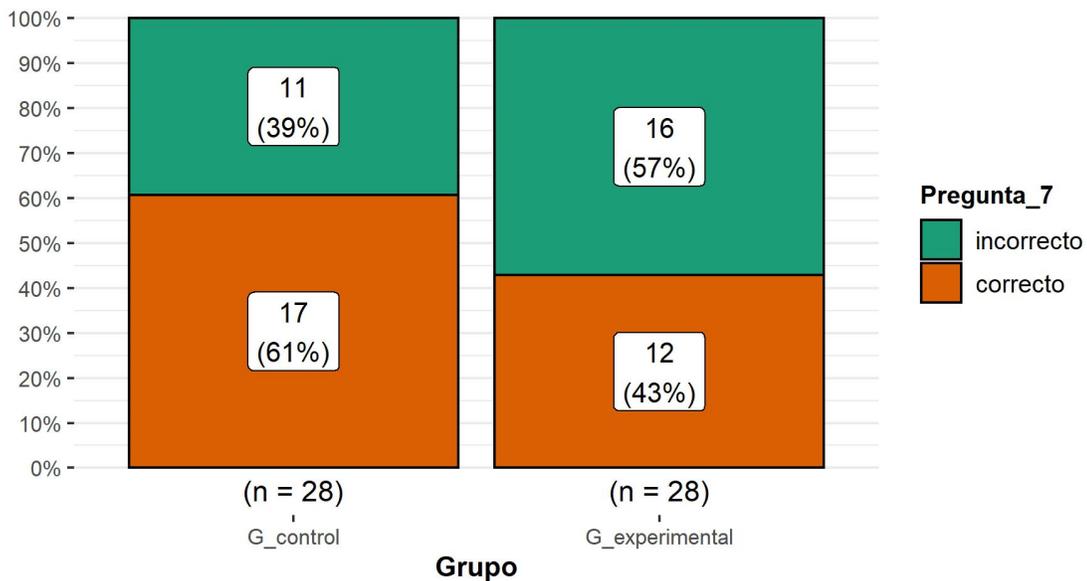
En la figura 4.6 se evidencia que el 57% en el grupo de control y el 64% en el grupo experimental respondieron correctamente a la pregunta, lo que claramente que un total de 34 estudiantes conocen la diferencia entre desplazamiento, trayectoria y distancia y de igual manera hay estudiantes que se les dificulta la comprensión de estos conceptos lo que respondieron erróneamente siendo así un total de 22 estudiantes entre ambos grupos.

**7. Una bola que rueda por un piso rugoso no continúa rodando indefinidamente. ¿Esto porque alguna fuerza actúa sobre ella? ¿Cuál sería ésta?**

Tabla 4.7: Tabla de contingencia Pregunta 7 del Pre Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 7	Respuesta Correcta	17	61%	12	43%	29
	Respuesta Incorrecta	11	39%	16	57%	27
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.7: Gráfica de Pregunta 7 Pre Test



### Análisis e Interpretación

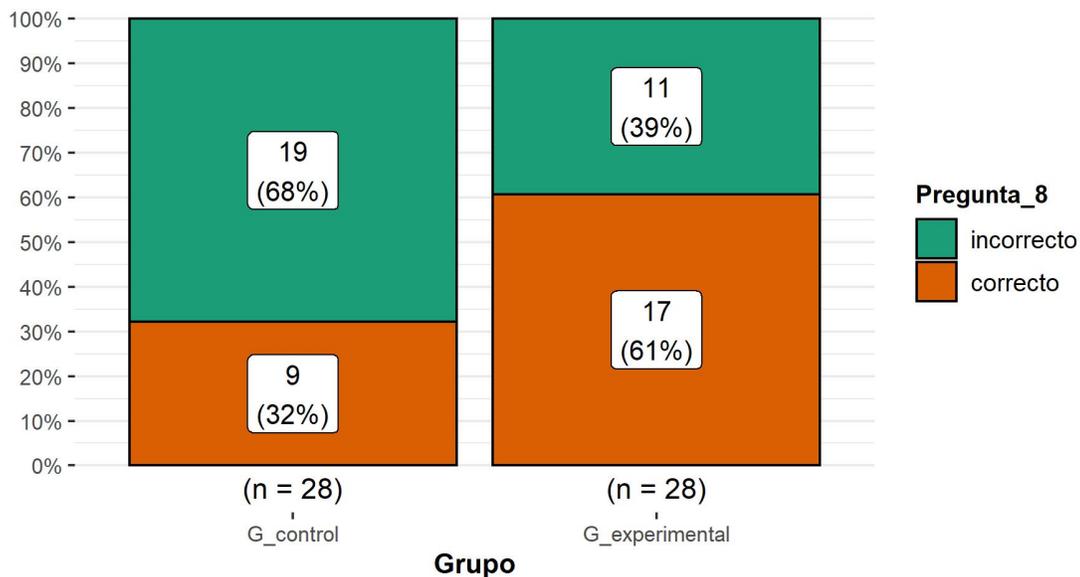
La figura 4.7 se evidencia que en el grupo de control respondieron correctamente el 61% e incorrectamente el 39% mientras que el grupo de experimental de manera correcta respondieron el 43% e incorrectamente el 57% hay una clara evidencia que entre los dos grupos 27 estudiantes el 56% de la muestra les cuesta reconocer la diferencia de las fuerzas como actúan en un cuerpo u objeto ya sea que permanezca en reposo o en movimiento.

**8. Una partícula parte desde el reposo y se mueve a lo largo de una línea recta tal que su posición es de 20 m a los 2 segundos. Determine la distancia recorrida en los 6 segundos que demora su trayecto.**

Tabla 4.8: Tabla de contingencia Pregunta 8 del Pre Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 8	Respuesta Correcta	9	32%	17	61%	26
	Respuesta Incorrecta	19	68%	11	39%	30
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.8: Gráfica de Pregunta 8 Pre Test



### Análisis e Interpretación

La figura 4.8 muestra estadísticamente que 30 estudiantes de un total de 56 respondieron erróneamente siendo un porcentaje del 56% de la muestra lo que se evidencia que en el grupo de control el 68% del paralelo erraron en la resolución de este problemas y de la misma manera en el grupo experimental siendo el 40%, lo más apreciable en la resolución de este problemas es la dificultad de extraer la información del problema como la sustitución de los datos en las fórmulas adecuadas para su respectiva resolución, claramente un problema en el razonamiento matemático y físico. Un total de 26 estudiantes respondieron correctamente al problema siendo el 32% para el grupo de control y 61% para el grupo experimental.

9. Una profesora de física sale de su casa y camina por la acera hacia el campus. A los 6 min, comienza a llover y ella regresa a casa. Su distancia con respecto a su casa en función del tiempo se muestra en la figura (Observa la figura). ¿En cuál punto rotulado su velocidad es cero?

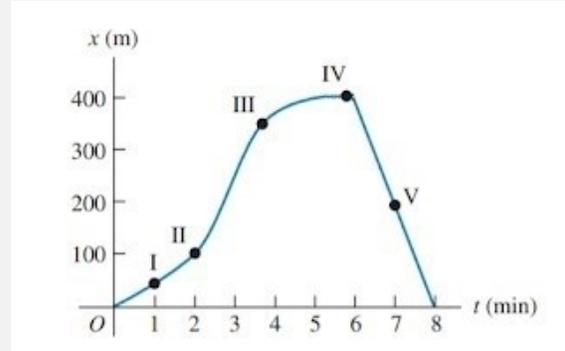
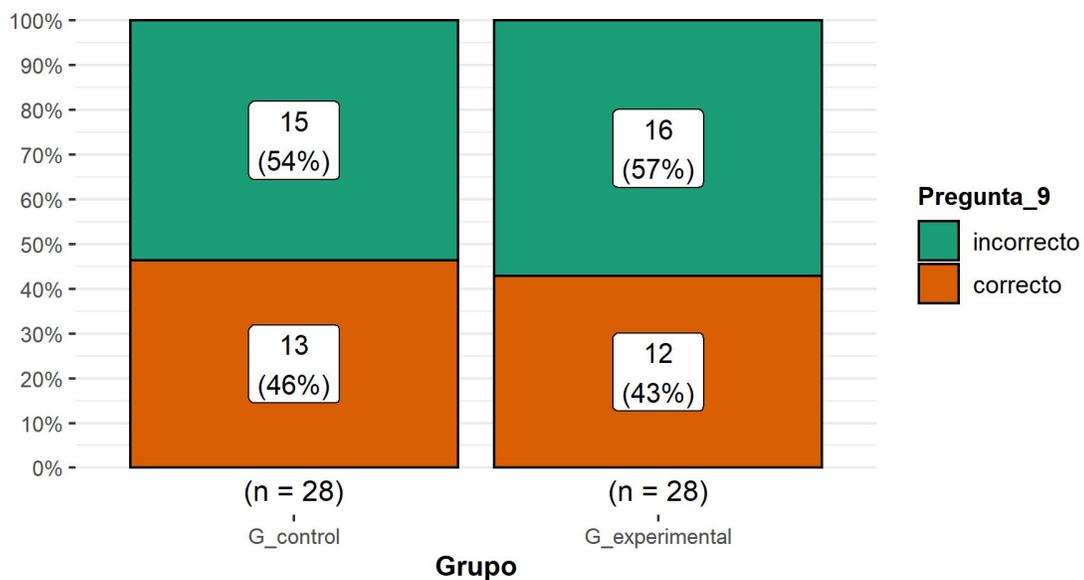


Tabla 4.9: Tabla de contingencia Pregunta 9 del Pre Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 9	Respuesta Corecta	13	46%	12	43%	25
	Respuesta Incorrecta	15	54%	16	57%	31
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.9: Gráfica de Pregunta 9 Pre Test



## Análisis e Interpretación

La interpretación de gráfica de un comportamiento de una partícula en relación al tiempo se les dificulta la extracción de datos como el razonamiento del mismo a los estudiantes muy relacionado con la pregunta 5, en la figura 4.9 se evidencia estadísticamente que la mayoría de los estudiantes se le dificulta este problema siendo un total de 31 estudiantes respondieron incorrectamente con el 54% en grupo de control siendo 15 estudiantes y del 57% siendo 16 estudiantes en el grupo experimental ya que no evidencian en la gráfica cuando la velocidad equivale a cero y un total de 25 estudiantes reconocen y extraen información correctamente de la gráfica.

**10. Un jugador atrapa una pelota 3.2s después de lanzarla verticalmente hacia arriba ¿qué altura alcanzó la pelota? (Observe la figura)**

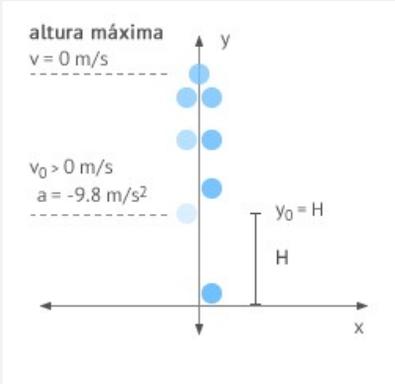
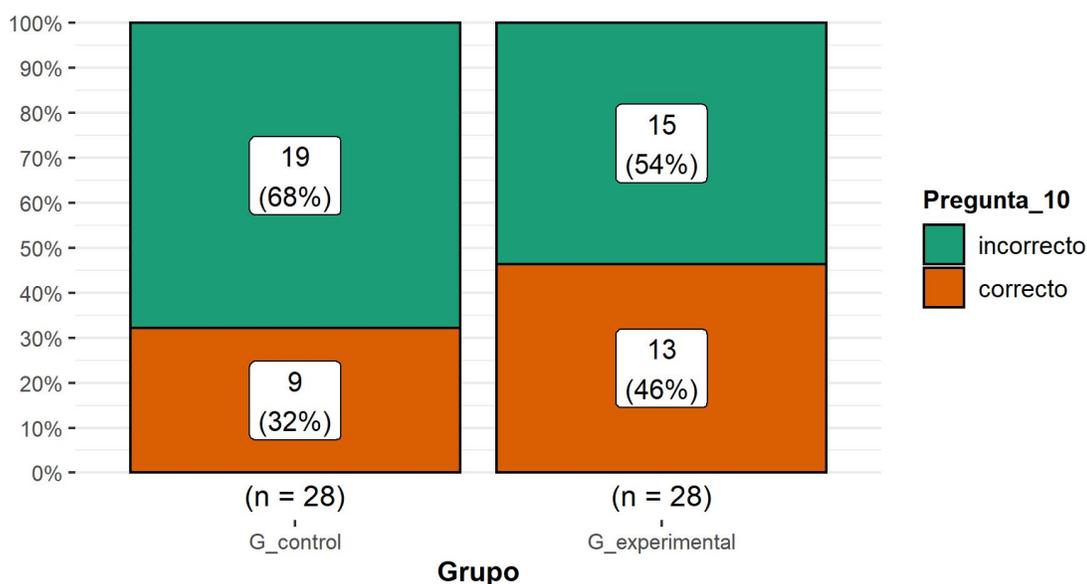


Tabla 4.10: Tabla de contingencia Pregunta 10 del Pre Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 10	Respuesta Corecta	9	32%	13	46%	22
	Respuesta Incorrecta	19	68%	15	54%	34
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.10: Gráfica de Pregunta 10 Pre Test



### Análisis e Interpretación

En la figura 4.10 muestra estadísticamente que el 61% un total de 34 estudiantes se les dificulta la resolución de problemas basados en movimiento, el mismo caso presentado en la pregunta 9 donde se les dificulta la extracción de información del problemas los datos, con lo que el grupo responde erróneamente 68% de estudiantes y en el grupo experimental el 54% pasando el 50% en cada grupo, lo que es claramente que en la resolución de problemas o ejercicios presentan mayor dificultad al momento de desarrollarlos. Mientras que tan solo 39% respondieron correctamente a la pregunta, realizando correctamente los debidos procedimientos para dar respuesta a la pregunta del problema.

## 4.2 Análisis de la Prueba Objetiva Post-test Grupo de Control y Experimental

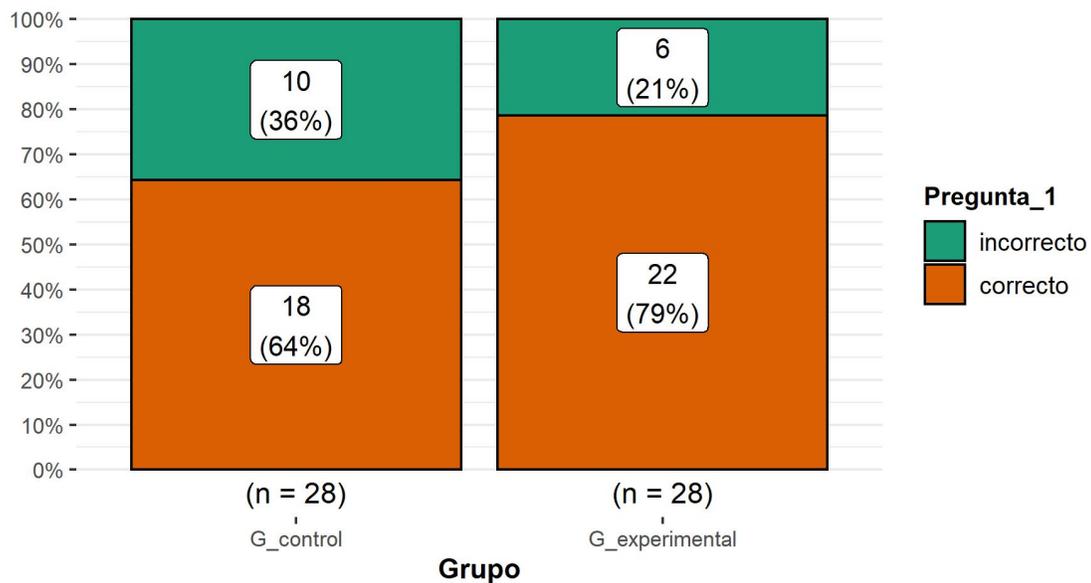
Tras la aplicación del Pre-test se procedió a iniciar las debidas sesiones o clases para cada grupo de manera virtual, siendo de forma tradicionalista para el grupo de control y utilizando el modelo pedagógico para el grupo experimental para proceder a la aplicación del instrumento Post-Test con la finalidad de evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Vicente Anda Aguirre” del bloque curricular de movimiento y fuerza, tras la aplicación de las respectivas clases y poderlas comparar y evidenciar cómo el modelo pedagógico Flipped Classroom ayuda o no significativamente en el proceso de enseñanza–aprendizaje.

**1. La magnitud física de la aceleración indica cómo cambia la velocidad de la particular en una unidad de tiempo, y su unidad de medida en el sistema internacional es:**

Tabla 4.11: Tabla de contingencia Pregunta 1 del Post Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 1	Respuesta Corecta	18	64%	22	79%	40
	Respuesta Incorrecta	10	36%	6	21%	16
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.11: Gráfica de Pregunta 1 Post Test



## Análisis e Interpretación

En la figura 4.11 se presenta una mejoría por parte de los estudiantes en relación al reconocimiento de unidades en este caso de la aceleración presentando un mejor resultado el grupo experimentan con el 79% o 22 estudiantes y en el grupo de control con un porcentaje del 64% o 18 estudiantes y a manera general de la muestra 16 estudiantes erraron en la pregunta.

**2. La gráfica que se muestra es la función de velocidad de una partícula que se mueve a lo largo de una línea recta. Selecciona todas las opciones que sean verdaderas acerca del movimiento de esta partícula.**

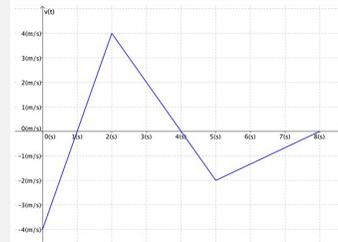
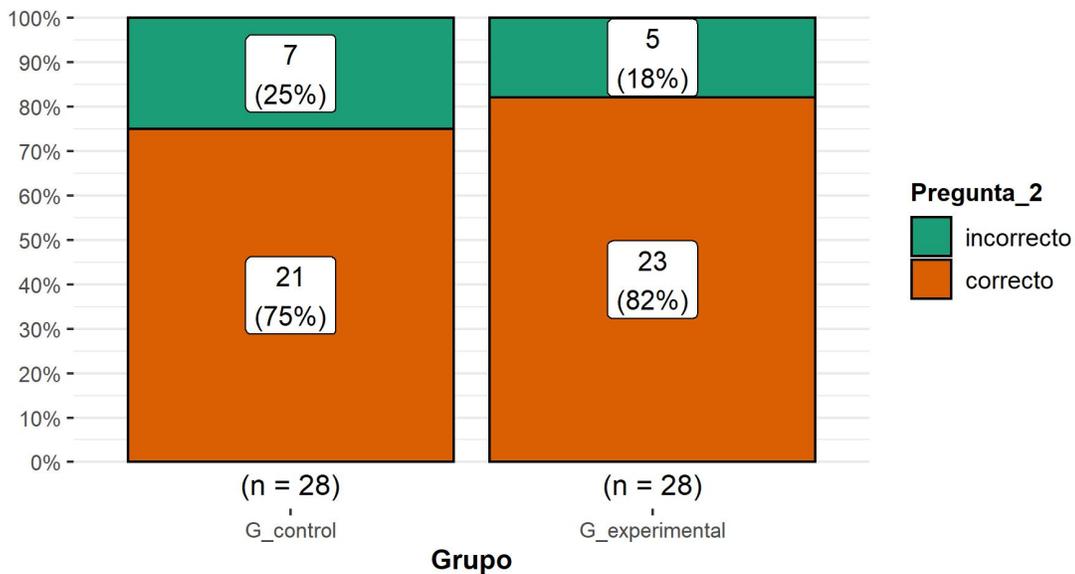


Tabla 4.12: Tabla de contingencia Pregunta 2 del Post Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 2	Respuesta Corecta	21	75%	23	82%	44
	Respuesta Incorrecta	7	25%	5	18%	12
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.12: Gráfica de Pregunta 2 Post Test



## Análisis e Interpretación

En el análisis de gráficas con relación al tiempo se evidencia una gran mejoría por parte de los estudiantes que anteriormente se les dificultaba extraer adecuadamente la información e interpretar correctamente lo que representa cada gráfica, evidenciando en la figura ?? donde el grupo de control respondió el 75% de los estudiantes correctamente y en el grupo experimental el 82% lo que se evidencia significativamente con las respuesta erróneas que representa el 21% de la muestra total.

**3. En la figura 2.30 muestra una serie de fotografías de alta rapidez de un insecto que vuela en línea recta de izquierda a derecha. ¿Cuál de las gráficas de la figura 2.31 es más probable que describa el movimiento del insecto?**

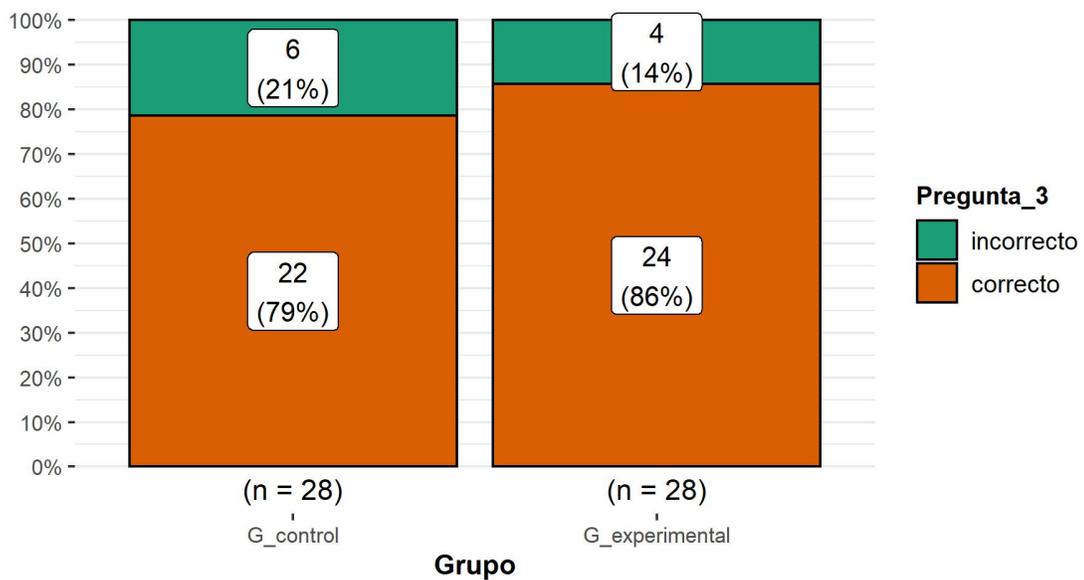
**Figura 2.30**

**Figura 2.31**

Tabla 4.13: Tabla de contingencia Pregunta 3 del Post Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 3	Respuesta Corecta	22	79%	24	86%	46
	Respuesta Incorrecta	6	21%	4	14%	10
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.13: Gráfica de Pregunta 3 Post Test



## **Análisis e Interpretación**

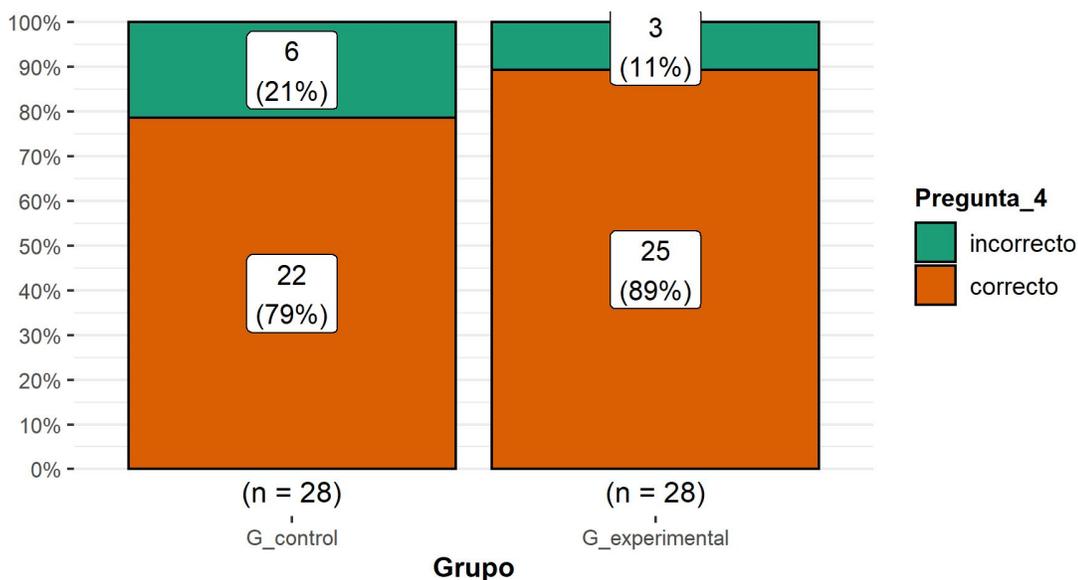
El reconocimiento de las gráficas ha mejorado significativamente en los estudiantes para la extracción de los datos e interpretarlos lo que se evidencia estadísticamente en figura 4.13 donde el 82% de la muestra contestó correctamente siendo el 79% para el grupo de control y el 86% para el grupo experimental, identificando que la trayectoria del insecto es un movimiento rectilíneo acelerado, mientras que una minoría de 10 estudiantes de la muestra se les dificulta aún esta temática siendo un total del 18% donde en el grupo de control se evidencia claramente que el 21% o 6 estudiantes aún se les complica la temática en comparación a los 4 estudiantes del grupo experimental.

**4. Una partícula se mueve de acuerdo por:  $x = (4t^2 - 2)m$ . cuando  $t = 0$  la partícula se encuentra a  $2m$  s la izquierda del origen. Determine la posición de la partícula cuando  $t = 2s$ .**

Tabla 4.14: Tabla de contingencia Pregunta 4 del Post-test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 4	Respuesta Corecta	22	79%	25	89%	47
	Respuesta Incorrecta	6	21%	3	11%	9
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.14: Gráfica de Pregunta 4 Post-test



### Análisis e Interpretación

En la figura 4.14 se aprecia que la mayoría de estudiantes realizaron correctamente la resolución del problema, lo que se evidencia que puedes extraer correctamente los datos del problema para su respectiva resolución siendo así que el grupo de control respondieron correctamente el 79% y en el grupo experimental el 89%, evidenciando que en el razonamiento matemático y físico existe una mejoría. Y erróneamente respondieron 9 estudiantes de la muestra lo que se evidencia que aún presenta falencias en el bloque curricular.

5. La ley que afirma que si un cuerpo sobre el que no actúa una fuerza neta se mueve con velocidad constante (que puede ser cero) y aceleración cero, es la: (Observe la figura)

a) Mesa: el disco se detiene pronto.

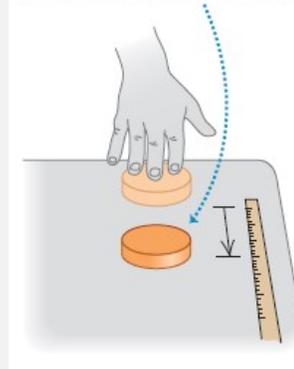
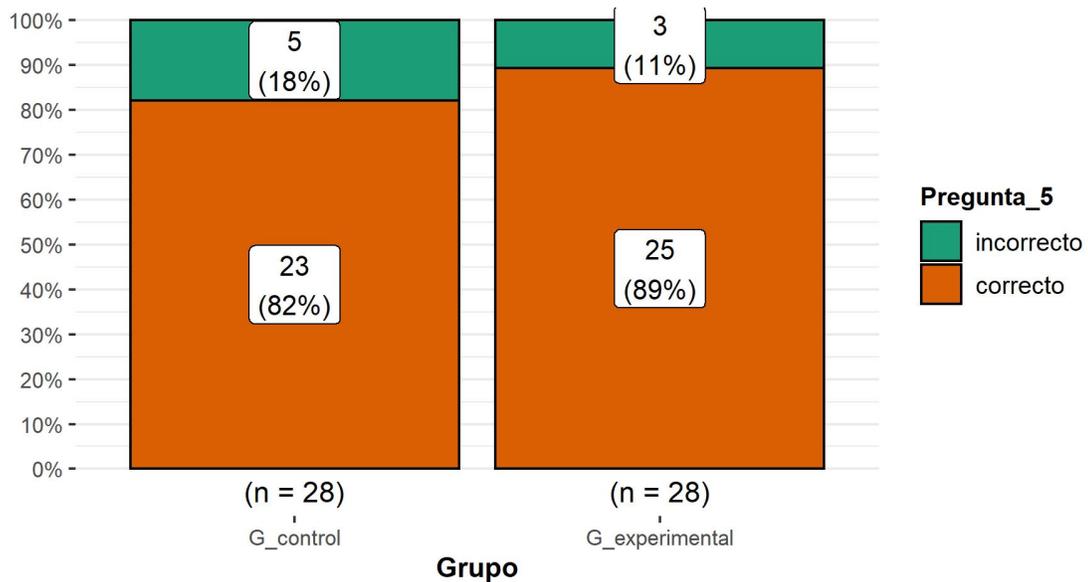


Tabla 4.15: Tabla de contingencia Pregunta 5 del Post Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 5	Respuesta Correcta	23	82%	25	89%	47
	Respuesta Incorrecta	5	18%	3	11%	8
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.15: Gráfica de Pregunta 5 Post Test



## Análisis e Interpretación

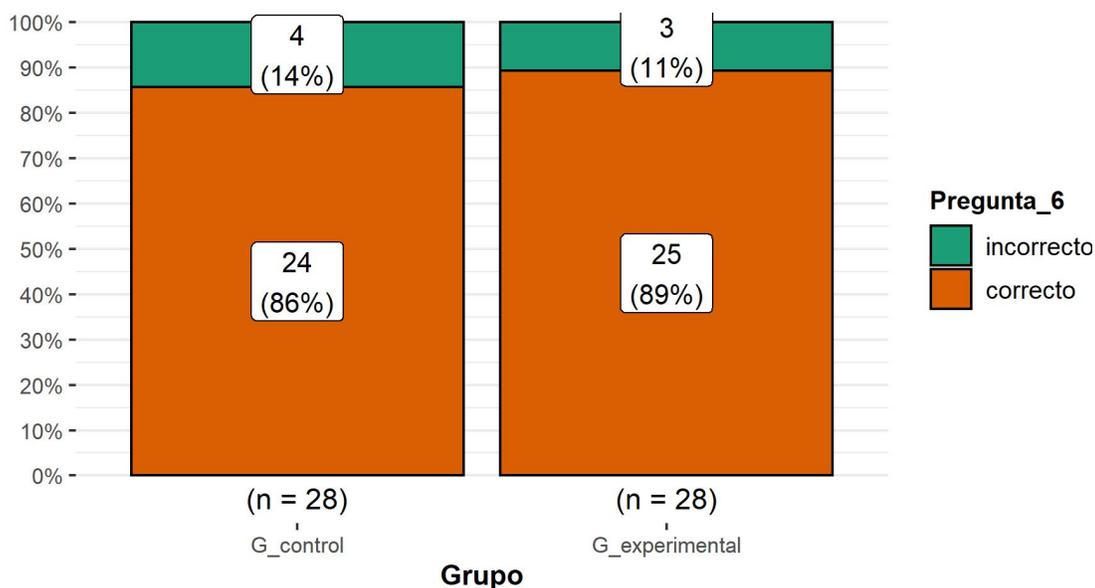
La primera ley de Newton del movimiento establece que: Todo cuerpo continúa en su estado de reposo, o con velocidad uniforme en línea recta, a menos que actúe sobre él una fuerza neta. En relación con la ilustración 20 se evidencia claramente que un gran porcentaje de estudiantes identifica los conceptos claros sobre las leyes de Newton siendo así que el 82% y 89% respondieron correctamente tanto para el grupo de control como experimental respectivamente y de la misma manera una minoría de estudiantes aún se le dificulta la comprensión de las leyes de Newton de manera conceptual.

### 6. ¿Cuál es la dirección de la fuerza de rozamiento?

Tabla 4.16: Tabla de contingencia Pregunta 6 del Post Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 6	Respuesta Corecta	24	86%	25	89%	49
	Respuesta Incorrecta	4	14%	3	11%	7
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.16: Gráfica de Pregunta 6 Post Test



## Análisis e Interpretación

En la contextualización referente a cada fuerza que actúa cada sobre un cuerpo se establece por medio de la ilustración 21 que el 86% de estudiantes del grupo de control respondió correctamente y en el grupo experimental siendo un 89% siendo 24 y 25 estudiantes respectivamente, asegurando el aprendizaje de manera conceptual como práctica.

**7. Un trabajador empuja una caja por el piso, como se indica en la figura, con una fuerza de 10 N que apunta 45° hacia abajo de la horizontal. Obtenga las componentes horizontal y vertical de la fuerza.**

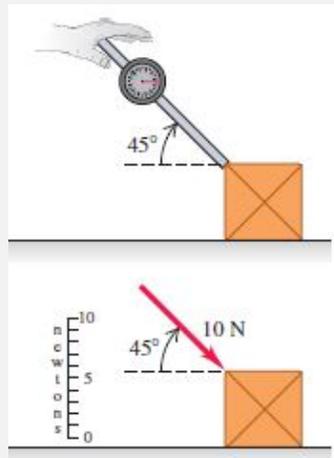
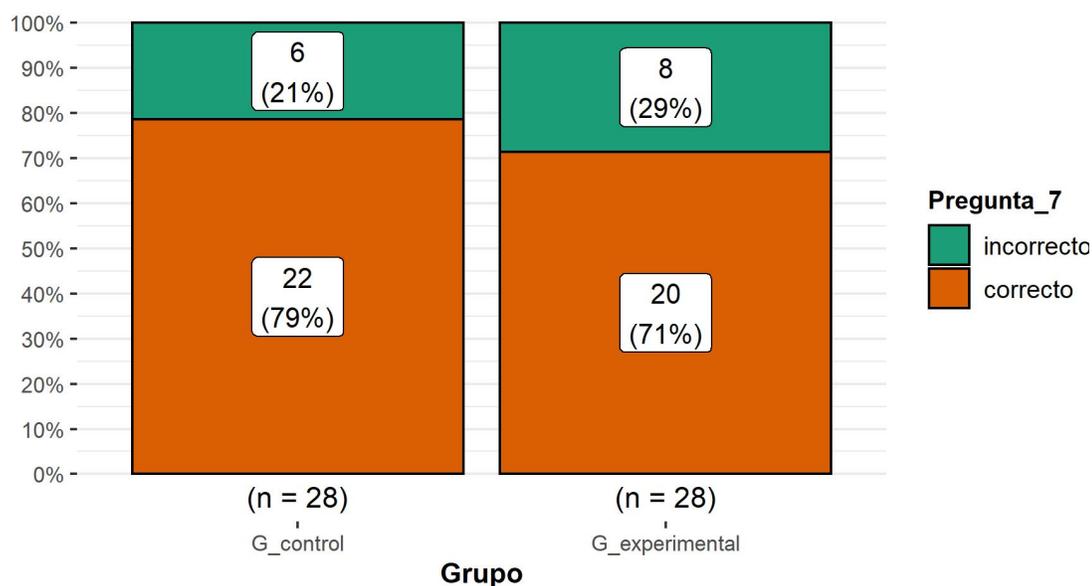


Tabla 4.17: Tabla de contingencia Pregunta 7 del Post Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 7	Respuesta Corecta	22	79%	20	71%	42
	Respuesta Incorrecta	6	21%	8	29%	14
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.17: Gráfica de Pregunta 7 Post Test



### Análisis e Interpretación

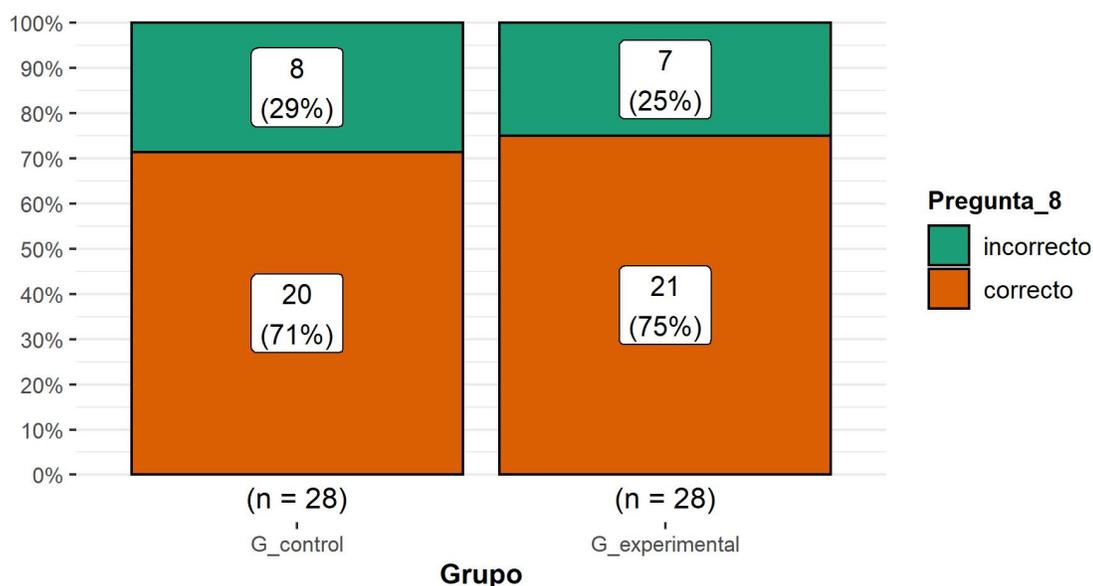
En la resolución del problema planteado se identificó que la mayoría de los estudiantes identifica los datos que presenta el problema, adicional determinan el diagrama de cuerpo libre para volverlo más comprensible el problema para su respectiva resolución, donde presentan que el 79% en el grupo de control y el 71% en el grupo experimental respondieron correctamente evidenciando una mejoría en ambos grupos en la resolución de ejercicios lo que representa que el razonamiento físico y matemático ha mejorado en esta pregunta y tal solo el 21% en el grupo de control y el 29% en el experimental correspondiente a 6 y 8 estudiantes respectivamente para respondieron erróneamente.

**8. Un estibador aplica una fuerza horizontal constante de 80 N a un bloque de hielo en reposo sobre un piso horizontal, en el que la fricción es despreciable. El bloque parte del reposo y se mueve 11 m en 5 s. determinar que masa tiene el bloque.**

Tabla 4.18: Tabla de contingencia Pregunta 8 del Post Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 8	Respuesta Corecta	20	71%	21	75%	41
	Respuesta Incorrecta	8	29%	7	25%	15
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.18: Gráfica de Pregunta 8 Post Test



### Análisis e Interpretación

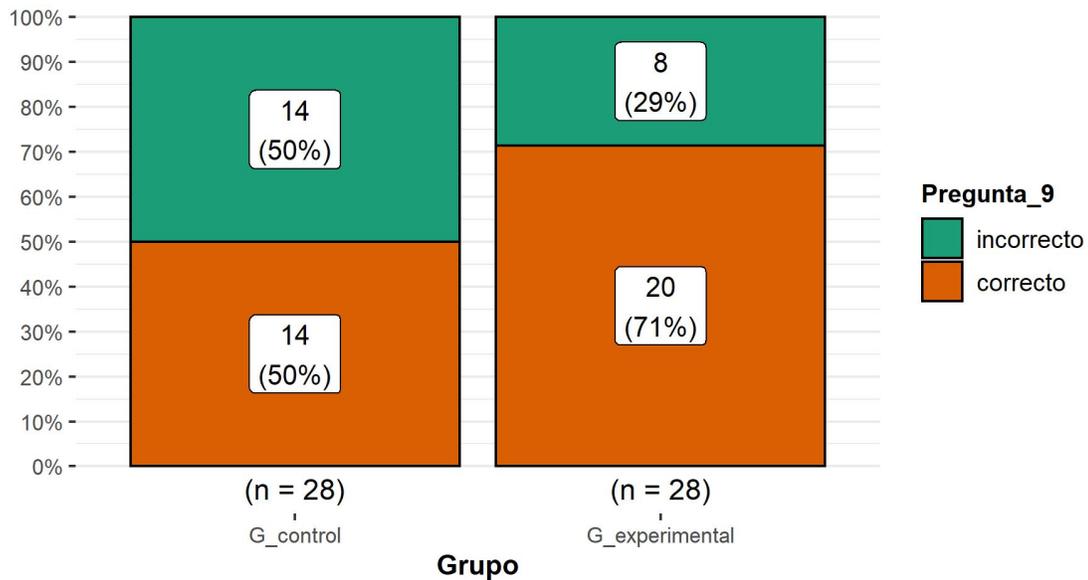
En la pregunta número 8 muy similar a la pregunta 7 relacionada en la resolución de problemas referente a la temática se evidencia claramente en la ilustración 23 que los estudiantes respondieron correctamente en su mayoría siendo el 71,4% para el grupo de control y del 75% para el grupo experimental, de igual manera en este problema los estudiantes que erraron presentan diversos inconvenientes.

**9. La mochila de un astronauta pesa 17.5 N cuando está en la tierra, pero solo 3.24 N cuando está en la superficie de un asteroide. ¿Cuál es la aceleración debida a la gravedad en ese asteroide?**

Tabla 4.19: Tabla de contingencia Pregunta 9 del Post Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 9	Respuesta Corecta	14	50%	20	71%	34
	Respuesta Incorrecta	14	50%	8	29%	22
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.19: Gráfica de Pregunta 9 Post Test



### Análisis e Interpretación

En la figura 4.19 se evidencia que los estudiantes del grupo de control el 50% de los estudiantes respondieron correctamente mientras que el otro 50% erraron y en el grupo experimental se aprecia un mejor resultado en comparación con la respuesta correcta en comparación con el grupo de control presentado un 71% o 20 estudiantes y fallando tan solo 8 estudiantes o el 29% del grupo.

**10. Comprender la siguiente lectura y analizar los gráficos para dar su correcta respuesta**



Figura 5.51. Un recorrido se



Figura 5.52. ¿Sigue o regresa a casa?



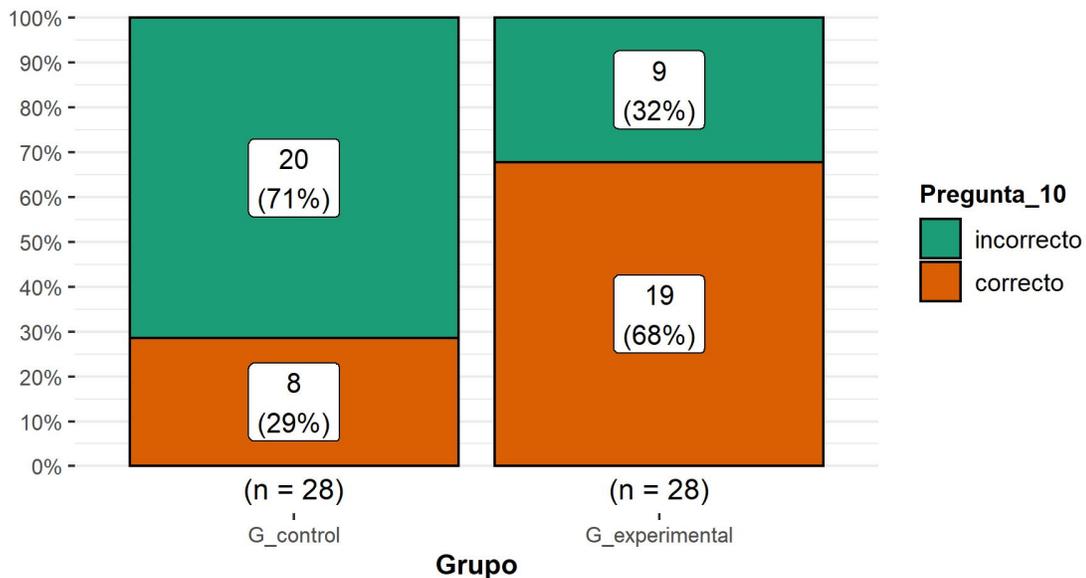
Figura 5.53. Un regreso con cansancio.

**Tan sólo una de las cuatro gráficas tipo (Posición-Tiempo) x-t ilustrados a continuación describe correctamente cómo cambiaba la posición de la niña con respecto a su casa.**

Tabla 4.20: Tabla de contingencia Pregunta 10 del Post Test

Recuento		Grupos				Total
		Control		Experimental		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Pregunta 10	Respuesta Corecta	8	29%	19	68%	27
	Respuesta Incorrecta	20	71%	9	32%	29
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.20: Gráfica de Pregunta 10 Post Test



### Análisis e Interpretación

En la última pregunta del Post-Test se detalla un ejemplo de la trayectoria de una niña y como su velocidad cambia de acuerdo a un tiempo determinado representado correctamente en una de las gráficas que detalla esta trayectoria de posición con relación del tiempo, lo que se evidencia claramente que en el grupo experimental el 68% de los estudiantes respondieron correctamente en relación con el grupo de control que tal solo el 29% lo hizo significando que un total de 27 estudiantes saben determinar y representar los datos del problema en la gráficas correctamente y 28 estudiantes erraron en la respuesta presentando la mayoría de estudiantes en el grupo de control con un 71%.

## 4.3 Análisis por Niveles de Aprendizaje Entre los Grupos

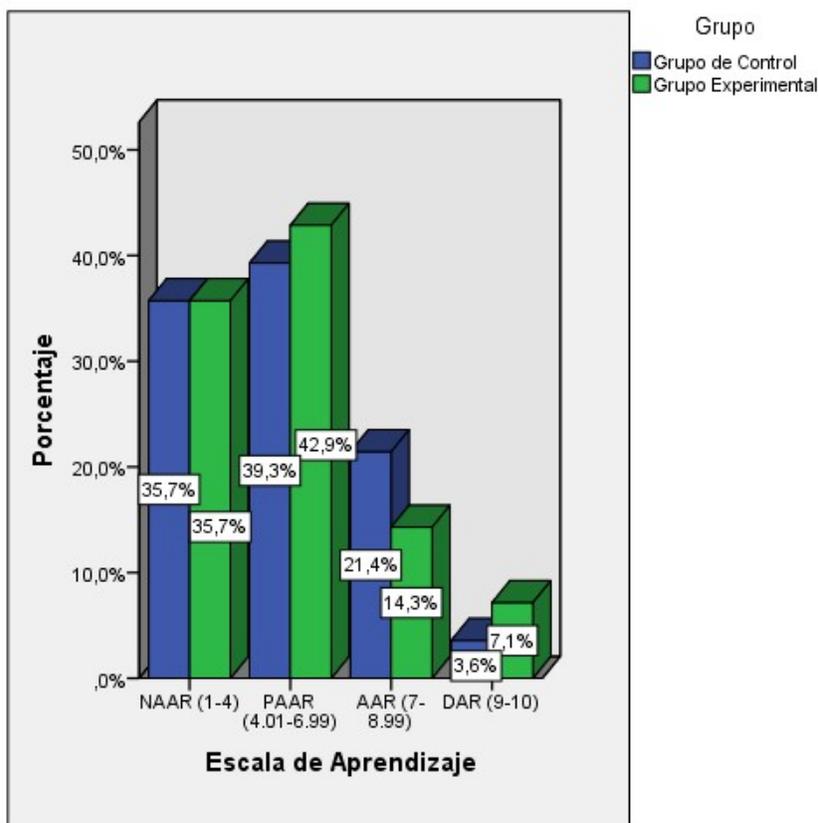
### 4.3.1 Comparación de Calificaciones del Pre-test Entre Grupos

En la tabla 4.21 se aprecia claramente las calificaciones de los estudiantes obtenidas de acuerdo al grupo escala de calificaciones para su respectiva comparación entre grupos, donde la mayoría de los estudiantes presentan una nota inferior a los 7 puntos sobre 10 para proceder a determinar cuántos estudiantes se encuentran en cada grupo de la escala de calificaciones.

Tabla 4.21: Tabla de la escala de calificaciones Pre-test

Recuento	Grupos				Total	
	Control		Experimental			
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje		
Esacalas	NAAR (1-4)	10	35,7%	10	35,7%	20
	PAAR (4.01-6.99)	11	39,3%	12	42,9%	23
	AAR (7-8.99)	6	24,4%	4	14,3%	10
	DAR (9-10)	1	3,6%	2	7,1%	3
Total	28	100%	28	100%	56	

Figura. 4.21: Gráfica de Notas del Pre Test según la escala de aprendizaje



### Análisis e Interpretación

En la figura 4.21 se presenta las la escala de calificaciones de acuerdo a los datos obtenidos del Pre-Test, donde en el escala NAAR se presenta un total de 20 estudiantes con calificaciones entre de 2 a 4 puntos en el cual los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos para cada grupo siendo un total de 10 estudiantes en el grupo experimental como de control lo que representa un 35,7% para cada uno. Y en la escala PAAR se evidencia un total de 23 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizaje requeridos en la temática con un porcentaje para el grupo de control de 39,3% o 11 estudiantes y en el grupo experimental del 42,9% o 12 estudiantes, lo que representa que entre estas dos escalas se encuentra la mayoría de estudiantes con calificaciones menores a los 7 puntos obtenidos después de la aplicación del instrumento. Un minoría de estudiantes 13 de ellos o el 23,21% de la muestra entre los dos grupos obtuvieron puntajes entre los 7 a 10 donde se encuentra dentro de la escalas AAR y DAR donde alcanzan y dominan los aprendizajes de la temática.

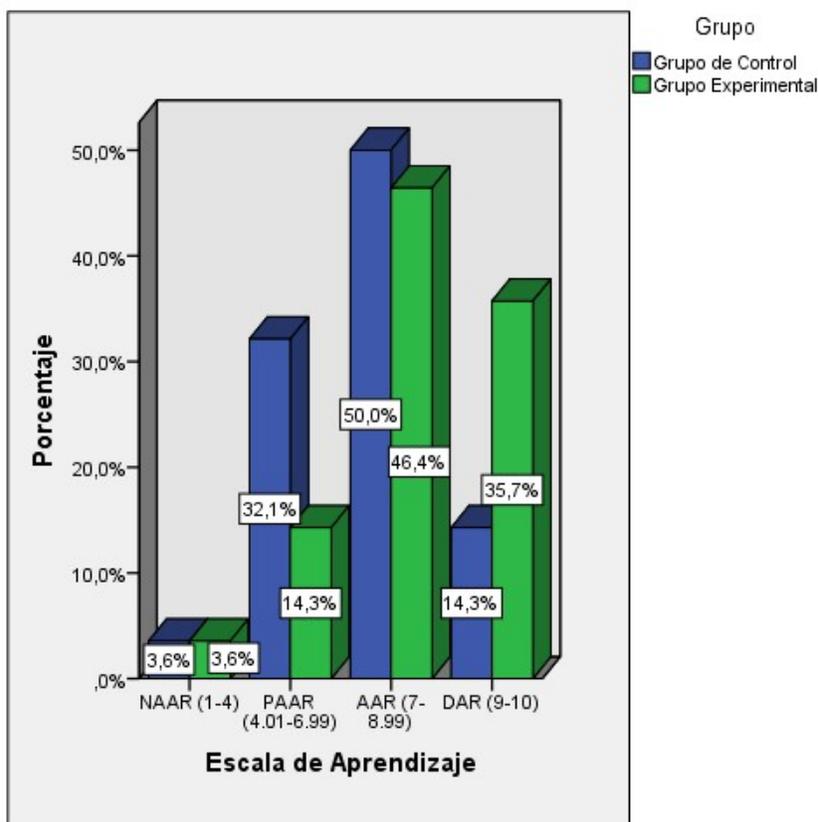
### 4.3.2 Comparación de Calificaciones del Post-test Entre Grupos

En la tabla 4.22 se presenta las calificaciones obtenida por los estudiantes después de haber recibido las respectivas clases en la temática obtenidas por medio del instrumento de la prueba para su respectivo análisis y comparación entre los grupos y clasificarlos de acuerdo al grupo de escalas de aprendizaje, de la misma manera se puede apreciar que una gran mayor en esta ocasión en ambos grupos mejoraron sus calificaciones teniendo un resultado de que la mayoría obtuvieron un puntaje de 7 a 10 puntos evidenciando claramente mejoría en comparación al Pre Test.

Tabla 4.22: Tabla de la escala de calificaciones Post-test

Recuento	Grupos				Total	
	Control		Experimental			
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje		
Esacalas	NAAR (1-4)	1	3,6%	1	3,6%	2
	PAAR (4.01-6.99)	9	32,1%	4	14,3%	13
	AAR (7-8.99)	14	50%	13	46,4%	27
	DAR (9-10)	4	14,3%	10	35,7%	14
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.22: Gráfica de Notas del Post test según la escala de aprendizaje



### **Análisis e interpretación**

La figura 4.22 se evidencia las escalas de calificaciones de acuerdo a los datos obtenidos después de aplicar el Post Test donde el mayor número de estudiantes se encuentra en el grupo de escala AAR con un total de 27 estudiantes entre los dos grupos siendo que el 50% del grupo de control se encuentra en la escala y el 46,6% del grupo experimental donde los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos y el 14,3% del grupo de control y el 35,7% del grupo experimental con un total de 14 estudiantes entre los dos grupos domina los aprendizajes requeridos de la temática y tan solo 2 estudiantes en cada grupo que representa el 3,6% no alcanzan los aprendizajes requeridos y los 14 estudiantes restantes se encuentran próximos a alcanzar los aprendizajes representados en la ilustración en la escala PARA.

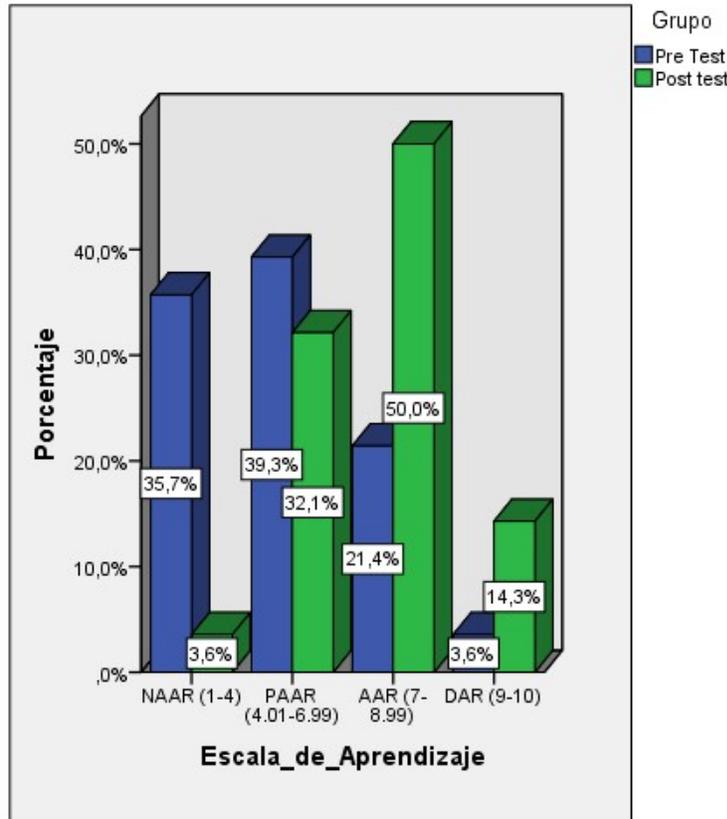
### **4.3.3 Comparación de Calificaciones del Pre y Post-Test del Grupo de Control**

En la tabla 4.23 se presentan las notas del pre y post-test del grupo de control para su respectiva comparación en este grupo con las clases tradicionales presentadas en este grupo, y a continuación se los analiza en referencia a la escala de aprendizaje presentado los resultados a continuación.

Tabla 4.23: Notas del Grupo de Control según la escala de aprendizaje

Recuento	Pre-Control		Post-Control		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje		
Escalas	NAAR (1-4)	10	35,7%	1	3,6%	11
	PAAR (4.01-6.99)	11	39,3%	9	32,1%	20
	AAR (7-8.99)	6	21,4%	14	50%	20
	DAR (9-10)	1	3,6%	4	4%	5
Total	28	100%	28	100%	56	

Figura. 4.23: Gráfica de escalas de aprendizaje del Grupo de Control



### Análisis e interpretación

En la figura 4.23 se evidencia claramente que existe una mejoría con las clases tradicionales aplicadas al grupo ya que en el pre-test la mayoría de estudiantes se encuentran en las dos primeras escalas y luego en el post-test superan estas escalas donde los estudiantes en la mayoría se ubican donde alcanzan y domina los aprendizajes requeridos.

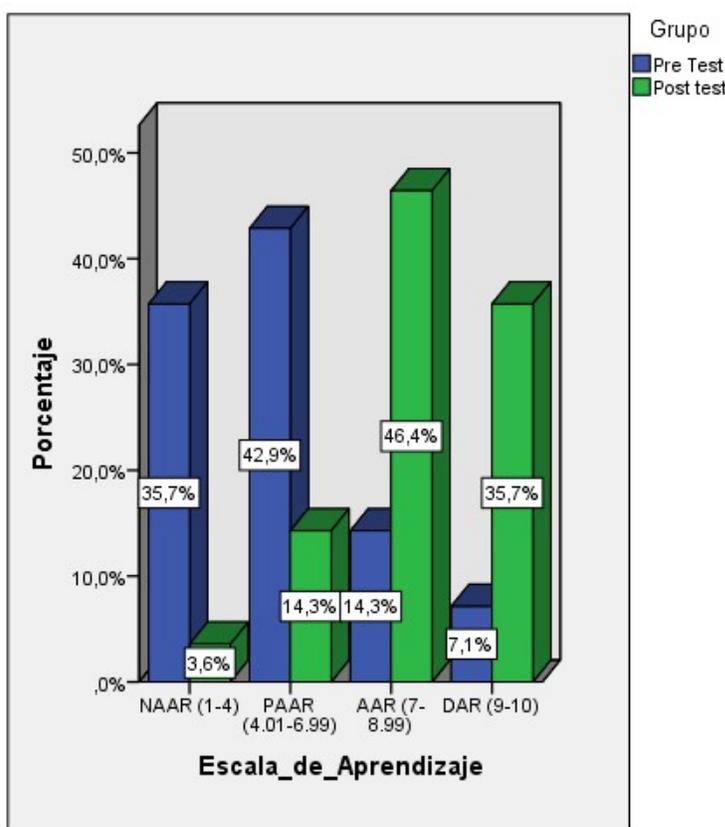
### 4.3.4 Comparación de Calificaciones del Pre y Post-Test del Grupo de experimental

De la misma manera que la tabla 4.24 se presenta las calificaciones obtenidas por medio del instrumento en el grupo experimental para su respectivo análisis en este grupo y evidenciar cómo los estudiantes en este grupo supera las falencias presentadas antes de la aplicación del tratamiento o clases con el modelo pedagógico evidenciando claramente una mejoría en comparación de los test aplicados.

Tabla 4.24: Notas del Grupo Experimental según la escala de aprendizaje

Recuento	Pre-Experimental		Post-Experimental		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje		
Escalas	NAAR (1-4)	10	35,7%	1	3,6%	11
	PAAR (4.01-6.99)	12	39,3%	4	32,1%	16
	AAR (7-8.99)	4	21,4%	13	50%	17
	DAR (9-10)	2	3,6%	10	4%	12
Total		28	100%	28	100%	56

Figura. 4.24: Gráfica de escalas de aprendizaje del Grupo de experimental



### Análisis e interpretación

En la figura 4.24 se presenta estadísticamente la comparación de la escala de aprendizaje del grupo experimental del pre y post-test respectivamente evidenciando claramente que los estudiantes superan las falencias antes y después de las clases aplicadas por medio del modelo pedagógico Flipped Classroom lo que demuestra una evidente mejoría porque la mayoría de los estudiantes con un total de 33% de los estudiantes de la muestra se encuentra en las dos últimas escalas donde están próximos y dominan los aprendizajes requerido en el bloque curricular movimiento y Fuerza

## 4.4 Análisis Estadístico de los Datos

A continuación se presenta la tabla de los resultados de los dos grupos de las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes y después de aplicar el tratamiento respectivo en cada grupo, para su respectiva comparación y según los datos obtenidos se deduce que los estudiantes presentaron un aprendizaje evidenciando diferencias claras para cada grupo.

Tabla 4.25: Estadísticos descriptivos de los grupos

	vars	n	mean	sd	median	min	max	rangle
Pre-Control	1	28	5,14	1,92	5,00	2,00	9,00	7,00
Post-Control	2	28	6,93	1,51	7,00	4,00	10,00	6,00
Pre-Experimental	3	28	5,32	1,98	5,00	2,00	10,00	8,00
Post-Experimental	4	28	8,11	1,37	8,00	5,00	10,00	5,00

Se evidencia en la tabla 4.25 que las medias en cada grupo existe una mejoría donde en el grupo de control en la prueba pre test la media fue de 5,14 y en el post test fue de 6,93 puntos existiendo una diferencia de 1,79 puntos entre medias de la prueba del grupo de control. En el grupo experimental la media en el pre test fue de 5,32 pasando a una media en el post test de 8,11 puntos con una diferencia entre pruebas en este grupo fue de 2,79 puntos.

## 4.5 Proceso de Prueba de Hipótesis

### 4.5.1 Formulación de Hipótesis

$H_0$ : El modelo pedagógico Flipped Classroom no influye significativamente en el proceso de enseñanza - aprendizaje del bloque curricular movimiento y fuerza en los estudiantes

$H_1$ : El modelo pedagógico Flipped Classroom influye significativamente en el proceso de enseñanza - aprendizaje del bloque curricular movimiento y fuerza en los estudiantes.

### 4.5.2 Comprobación de Supuestos

Condiciones que se debe comprobar para una prueba t eficaz

- Independencia
- Normalidad
- Igualdad de varianzas

#### Prueba de Normalidad e Igualdad de Varianzas

La prueba de normalidad de los datos, se determinó mediante la prueba de prueba Shapiro Wilk (SW), debido al número de muestra en los grupos menores a los 50 datos ( $n < 50$ ), para esto se plantea las siguientes hipótesis:

$H_0$ : Las calificaciones analizadas siguen una distribución Normal

$H_1$ : Las calificaciones analizadas no siguen una distribución Normal

En cambio para demostrar la homogeneidad varianzas se plantea las siguientes hipótesis:

$H_0$ :  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  . No existen diferencias significativas entre las varianzas de los datos (Varianzas iguales)

$H_1$ :  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  . Existen diferencias significativas entre las varianzas de loa datos (Varianzas no son iguales)

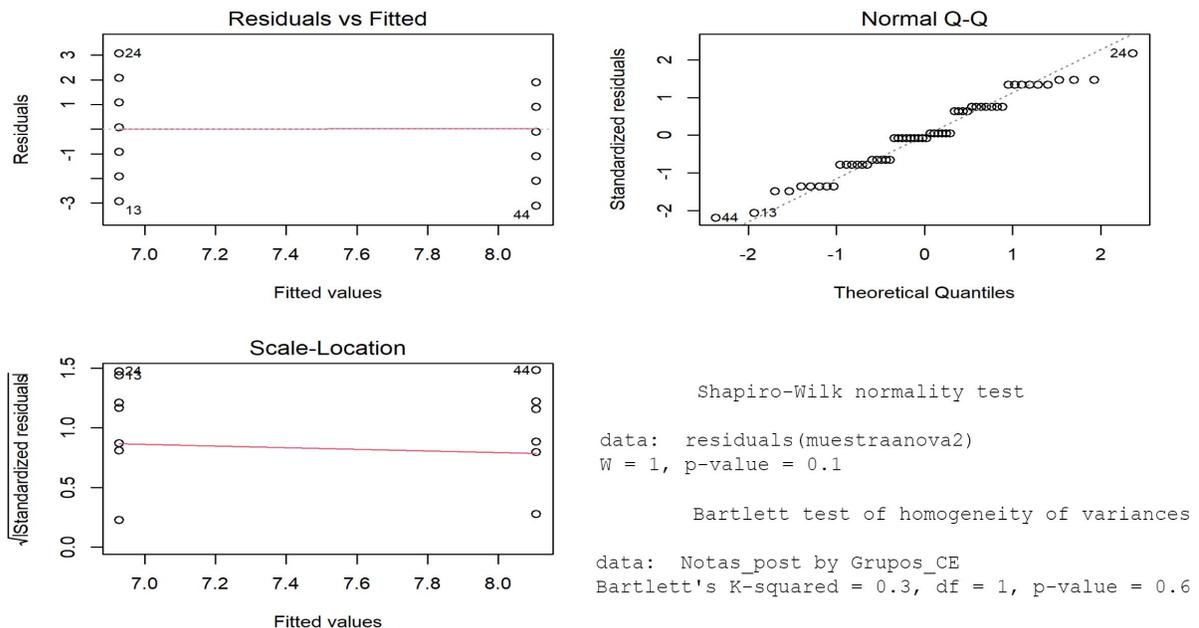
La regla de decisión para ambos supuestos son las siguientes:

Sig.  $> 0.05$  No existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula

Sig.  $< 0.05$  Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna

#### (a) Análisis del Grupo de control y experimental POST-TEST

Figura. 4.25: Prueba de normalidad GC y GE Post Test



El valor p de la prueba de Shapiro-Wilk en los residuos es mayor que el nivel de significancia habitual de ( $\alpha = 0,05$ ) , por lo que no rechazamos la hipótesis nula de

que los residuos siguen una distribución normal (p-valor = 0,1). Este resultado está en concordancia con el enfoque visual, el gráfico Normal Q-Q, del lado derecho muestra que los residuos siguen aproximadamente una distribución normal, los puntos no se desviarían constantemente de la línea punteada, por lo que se asume la normalidad. Por tanto el supuesto de normalidad se cumple tanto visual como numéricamente.

Además, se puede observar en la Fig. 4.25 en la prueba Bartlett test homogeneity of variances, que el p valor 0,6 es mayor que el nivel de significancia 0,05, por tanto no se rechaza la hipótesis nula, esto es las varianzas son iguales. Este resultado también se comprueba con el enfoque visual que se tiene en la distribución uniforme de residuos a lo largo del eje Y para cada uno de los grupos en el eje X, por lo que se observa dos columnas de puntos que corresponden a los grupos de control y experimental, con una distribución uniforme a lo largo del eje Y, esto demuestra que las varianzas son iguales. Por tanto el supuesto de homogeneidad de varianzas se cumple tanto visual como numéricamente.

### 4.5.3 Elección del Estadístico de Prueba

Para la respectiva realización de la prueba de hipótesis se optó por la prueba paramétrica t-student debido a la comprobación de los supuestos

### 4.5.4 Especificación del Nivel de Significancia

El nivel de significancia aplicado es  $\alpha = 0.05$ , y prueba de hipótesis de dos colas.

#### Hipótesis estadísticas

$H_o : \mu_1 = \mu_2$  (Las medias son iguales, no hay diferencia significativa)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  (Las medias son diferentes, es decir las media del grupo experimental es diferente a la media del grupo de control)

#### Donde:

$\mu_1 \rightarrow$  Media del grupo de control

$\mu_2 \rightarrow$  Media del grupo de tratamiento

### 4.5.5 Establecimiento de la Regla de Decisión

Donde p-valor es el valor de probabilidad y  $\alpha$  es el nivel de significancia.

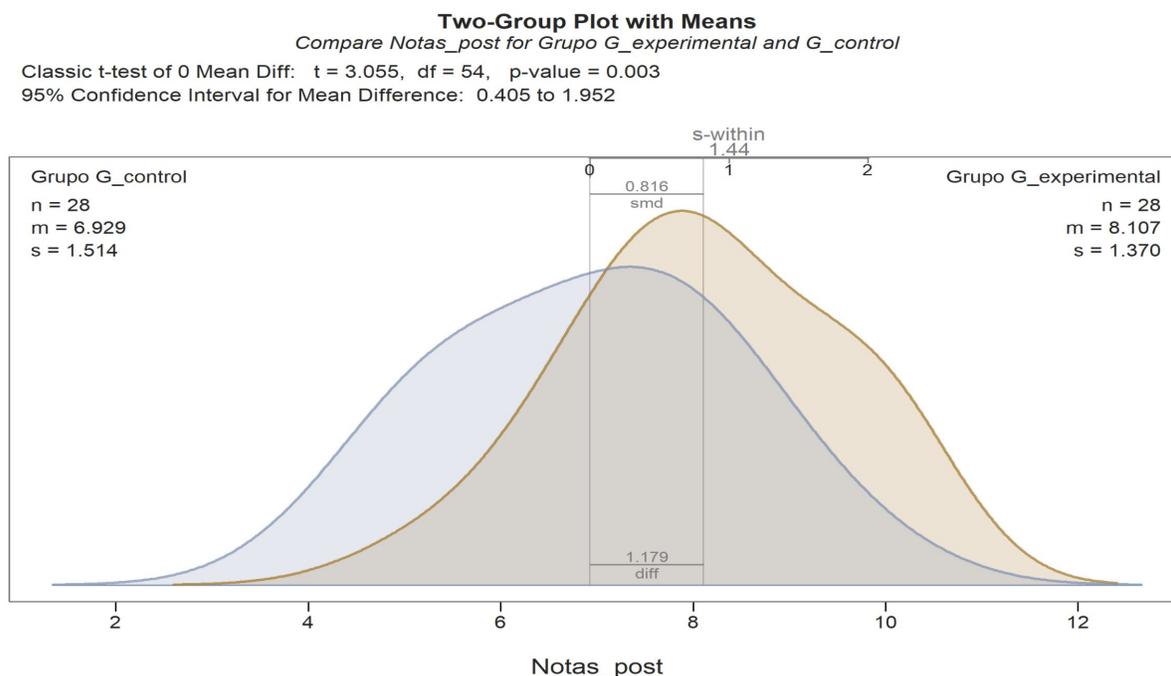
Si p-valor  $\leq \alpha$  se rechaza la hipótesis nula

Si p-valor  $> \alpha$  no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis alterna.

## 4.5.6 Cálculos Estadísticos de la Prueba de Hipótesis

La diferencia de medias suele expresarse junto con un IC del 95%, tal como se muestra en la Figura 4.26. En este caso el intervalo se encuentra de 0.405 a 1.952, por lo que está por encima de 0, esto significa que hay un aumento estadísticamente significativo en el valor del resultado.

Figura. 4.26: Diferencia de medias entre los grupos de control y experimental Post Test



El valor de diferencia de medias corresponde a un valor positivo de 0.816, esto significa que el grupo experimental está asociado con un aumento en el valor del resultado, en relación con el grupo de control. Si el valor de diferencia de medias hubiese sido igual a cero significa que no hay diferencia entre los grupos experimental y de control.

### Prueba t student grupo de control y experimental post-test

Así también, en la Figura 4.27 se presentan los resultados de la prueba paramétrica t-student o prueba “t” para la comparación de las medias y los resultados estadísticos de aceptación o rechazo de las hipótesis establecida de los datos obtenidos por el grupo de control y experimental del post-test.



La  $g$  de Hedges es una medida del tamaño del efecto . El tamaño del efecto indica cuánto difiere un grupo de otro, generalmente una diferencia entre un grupo experimental y un grupo de control, de acuerdo a la Figura 4.27 se observa un valor  $g=0,80$  lo que indica un efecto de significancia muy grande.

#### **4.5.8 Decisión Final**

Como se puede observar en la Figura 4.27 el  $p$ -valor (Sig. bilateral) es menor al valor de significancia ( $\alpha=0.05$  o 5%), por lo que se concluye que rechazamos la hipótesis nula  $H_0$  y aceptamos la hipótesis alterna  $H_1$  presentando como resultado que la media del grupo experimental es mayor a la media del grupo de control, lo que presenta que el modelo pedagógico Flipped Classroom ayuda significativamente en el proceso de enseñanza - aprendizaje del bloque curricular movimiento y fuerza en los estudiantes de primero de bachillerato.

### **4.6 Discusión de Resultados**

En la presente investigación al analizar si la aplicación del modelo pedagógico Flipped Classroom ayuda significativamente el proceso de enseñanza - aprendizaje en el bloque curricular movimiento y fuerza se pudo encontrar que la diferencia entre las medias del grupo experimental fue superior con 0.82 puntos en comparación con el grupo de control, donde, se muestra un valor de  $p$  igual a  $3,50 \times 10^{-3}$ , a través de la prueba paramétrica  $t$ -student lo que nos da a entender que existe una relación entre ambas variables.

Esto nos sugiere que por medio las actividades invertidas basadas en el modelo pedagógico en comparación a una clase magistral, ayuda significativamente el proceso del desarrollo del aprendizaje del estudiante, actividades desarrolladas y basadas en el alumno, por medio de la lúdica, laboratorios virtuales, infografías, diversos archivos, enlaces y trabajos a realizados en la casa, entre otros. Permitiendo la interacción del estudiante con las TICs, en donde el docente es el guía en el desarrollo de actividades autónomas durante la clase ayudando en el refuerzo de lo aprendido por el estudiante.

Evidenciado un gran interés por la materia por parte de los estudiantes, ya que se utiliza el tiempo en desarrollo de ejercicios, extracción de datos de gráficas y problemas, interactuando con el uso de plataformas orientadas a experimentos, diagramas, teniendo una buena acogida y participación por parte de los estudiantes. A partir del hallazgo encontrado, aceptamos la hipótesis alternativa general aceptando a un nivel de significancia del 5% ( valor  $p < 0,05$ ) sugiriendo estadísticamente que existe una diferencia significativa entre las notas obtenidas entre los grupos.

Estos resultados son corroborados por Malla Bustamante en el (2019), quien en su investigación llega a concluir que se logra aprendizajes significativos y duraderos en las asignaturas trabajadas, fomentando al estudiante al uso de las herramientas tecnológicas con una propuesta didáctica orientada a cada sección por medio de plataformas, elaboración propias o recopiladas, incorporando TICs aplicadas a la educación mediante el modelo pedagógico Flipped Classroom, siendo el estudiante el protagonista de su propio aprendizaje y el docente permanece como guía y mediador del aprendizaje.

De la misma manera los autores Barros & Martínez en el (2018) y Gómez Tejedor et al., (2020) indican que el aprendizaje bajo el modelo pedagógico del Aula Invertida resultó ser más significativa para el aprendizaje en relación a la metodología tradicional, mejorado el ambiente de trabajo y los niveles de comprensión de los estudiantes. La presente investigación como las antes mencionadas se evidencia que existe ventajas y desventajas frente a la aplicación de la metodología y una de las desventajas es que no se puede controlar si los estudiantes acatan las indicaciones ante los trabajos enviados, como una falta de conocimientos sobre el uso de las plataformas.

La mayor ventaja existente al utilizar el modelo pedagógico en dictar las clases es que se optimiza el tiempo de clase para nuevas actividades, trabajando en el refuerzo de lo que se está estudiando, resolviendo dudas y consolidando conocimientos, ayudando a un aprendizaje más profundo y significativo de una forma individual y colaborativa.

En tal sentido bajo lo referido anteriormente y al analizar estos resultados confirmamos que mientras mejor estas estructuradas las actividades mejor será el desempeño por parte de los estudiantes

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

Mediante la aplicación del instrumento de la prueba objetiva pre-test se determinó que los estudiantes poseían dificultades en el razonamiento matemático y físico, comprensión de conceptos, extracción de datos en problemas, interpretación de gráficas del movimiento, entre otros.

Cuando se aplicó el modelo pedagógico Flipped Classroom, los estudiantes mostraron interés por aprender la asignatura de Física. Además, con la utilización de las TICs, la gamificación, laboratorios virtuales, talleres, implementación de estrategias y técnicas basadas en el modelo pedagógico los estudiantes lograron dominar los aprendizajes en el bloque curricular de movimiento y fuerza, las ventajas de la utilización y la aplicación correcta de la metodología Flipped Classroom conllevó a determinar aprendizajes significativos y duraderos.

De los resultados se demuestra que el rendimiento académico del grupo experimental fue estadísticamente significativo y positivamente superior al del grupo control. Los estudiantes del grupo experimental han expresado que con la aplicación del modelo pedagógico flipped classroom, su éxito y su participación en la clase han mejorado y han encontrado que este modelo pedagógico es más divertido que el aprendizaje del bloque curricular movimiento y fuerza.

Así también, los resultados muestran de manera estadísticamente significativa los beneficios del modelo pedagógico Flipped Classroom para todos los estudiantes en dicho contexto. Este trabajo supone un primer acercamiento positivo al objetivo de la investigación.

Finalmente, los estudiantes expresaron opiniones positivas para el modelo de flipped learning y afirmaron que este tipo de entorno de aprendizaje contribuye a su aprendizaje. Hoy en día, en el sistema educativo, un nuevo enfoque o modelo de enseñanza-aprendizaje, método y diversas aplicaciones se producen día a día y todas estas innovaciones provocan cambios en el ámbito educativo.

#### 5.2 Recomendaciones

Es importante mencionar que las aulas virtuales y los modelos pedagógicos (FC) son utilizados como herramientas de apoyo en la Educación, y como tal, requieren de un procedimiento estratégico diseñado por el docente, por tal razón se sugiere a los docentes y

futuros docentes hacer uso de las TICs para el desarrollo de las actividades durante y fuera de la clase.

Para aplicar el modelo de aprendizaje invertido de forma eficaz, se debe reforzar la infraestructura técnica, especialmente el Internet de alta velocidad, y se debe animar y motivar a los estudiantes para que estudien fuera de clase utilizando los vídeos, las animaciones, las simulaciones, las actividades interactivas y los contenidos del curso ofrecidos en los medios en línea.

A las autoridades de las instituciones educativas deberían animar a los profesores a esforzarse más en adaptar nuevos enfoques de enseñanza, como el aprendizaje integrado en la tecnología, la instrucción invertida y el aprendizaje centrado en el estudiante.

Se recomienda hacer uso de software, actividades relacionadas a la lúdica o gamificación, actividades basada en proyectos, el uso de laboratorios físicos y virtuales, entre otros, lo cual es óptimo para el aprendizaje de la física.

## REFERENCIAS

- Aguilera-Ruiz, C., Yanicelli, C. C., Lozano-Segura, M. del C., Martínez-Moreno, I., & Manzano-León, A. (2017). *EL MODELO FLIPPED CLASSROOM*. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 261-266. [CrossRef]
- Atenea Serrano, A., García Sanz, L., León Rodrigo, I., García Gordo, E., Gil Álvaro, B., & Ríos Brea, L. (2018). *Métodos de investigación de enfoque experimental. Metodología de la investigación educativa*, 167-193. [CrossRef]
- Barros, V. M., & Martínez Calero, M. B. (2018). *Aula Invertida en la enseñanza de álgebra en la educación superior. Espirales Revista Multidisciplinaria de investigación*, 2(13). [CrossRef]
- Blanco Duque, S., & Sandoval A., V. (2015). *Teorías Constructivistas del Aprendizaje. En Universidad Academia de Humanismo Cristiano*. [CrossRef]
- Carretero, M. (2000). *Constructivismo y Educación. Editorial progreso*. [CrossRef]
- De Zubiría, J., Ramírez, A., Ocampo, K., & Marín, J. (2008). *El modelo pedagógico predominante en Colombia*. [Instituto Alberto Merani (Tesis de grado)]. [CrossRef]
- Elizondo Treviño, M. del S. (2013). *Dificultades aprendizaje enseñanza en el proceso de la Física. Escuela inclusiva: alumnos distintos pero no diferentes*, 5. [CrossRef]
- García-Gil, D., Cremades-Andreu, R. (2019). *Flipped classroom en educación superior: Un estudio a través de relatos de alumnos*. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24(80), 101-124. [CrossRef]
- Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2013). *Institutional change and leadership associated with blended learning innovation: Two case studies. The Internet and Higher Education*, 18, 24–28. [CrossRef]
- Giancoli, D. c. (2009). *Ciencias para Ciencias e Ingeniería. Pearson Educación*, 1, 771. [CrossRef]
- Gómez Tejedor, J. A., Vidaurre, A., Tort Ausina, I., Molina Mateo, J., Serrano, M. A., Meseguer-Dueñas, J. M., Martínez Sala, R. M., Quiles, S., & Riera, J. (2020). *Effectiveness of flip teaching on engineering students' performance in the physics lab. Computers and Education*, 144. [CrossRef]
- González, I. (2015). *El recurso didáctico. Usos y recursos para el aprendizaje dentro del aula*. En C. Caram, D. Wolf, M. L. Matarrese, M. E. Onofre, R. Céspedes, P. Doria, V. Hojenberg, & V. Suarez (Eds.), *Reflexión Pedagógica. Edición I Ensayos de estudiantes de la Facultad de Diseño y Comunicación (Fabiola Kn, Vol. 109, p. 106)*. [CrossRef]
- Griffith, W. T., & García Hernández, A. E. (2008). *Física Conceptual (Primera)*. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES S.A DE C.V. [CrossRef]
- Hernández-Lalinde J., Espinoza, C. F., Rodríguez, J. E., Chacón, R. J. G., Toloza, S. C. A., Arenas, T. M. K., Carrillo, S. S. M., & Bermúdez, P. V. J. (2018). *Sobre el*

uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica, 37(5), 586-601. [CrossRef]

- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación*. En McGraw-Hill Interamericana. (Vol. 4). [CrossRef]
- Hung, H.-T. (2015). *Flipping the classroom for English language learners to foster active learning*. Computer Assisted Language Learning, 28(1), 81-96. [CrossRef]
- Hung, M.-L., & Chou, C. (2015). *Students' perceptions of instructors' roles in blended and online learning environments: A comparative study*. Computers & Education, 81, 315-325. [CrossRef]
- Iparraguirre, L. (2009). *Mecánica Básica: fuerza y movimiento (Primera Ed)*. Buenos Aires: Ministerio de Educación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica INET. [CrossRef]
- Larrañaga Otal, A. (2012). *El modelo educativo tradicional frente a las nuevas estrategias de aprendizaje*. Universidad Internacional de La Rioja Facultad de Educación, 69. [CrossRef]
- Malla Bustamante, C. P. (2019). *FLIPPED CLASSROOM como modelo pedagógico para la enseñanza-aprendizaje del cálculo de límites en 1° de Bachillerato*. 1-73. [CrossRef]
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016a). *Física 1 BGU*. [CrossRef]
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016b). *Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil*. En Ministerio de Educación (pp. 1-15). [CrossRef]
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria Nivel BACHILLERATO TOMO 1 ÁREAS: Educación Cultural y Artística Educación Física Ciencias Naturales Ciencias Sociales*. En Ministerio de Educación. [CrossRef]
- Olivares Ceja, J. M., Basilio González, D. G., López Pérez, A. J., López Pérez, A. J., & López Pérez, A. J. (2017). *Fomentando el aprendizaje colaborativo de una lengua extranjera guiado por la taxonomía de Bloom - [Encouraging the collaborative foreign language learning guided by Bloom's taxonomy]*. Zaragoza, 1-5. [CrossRef]
- Parra Giménez, F. J. (2017). *La Taxonomía de Bloom en el modelo Flipped Classroom*. En Publicaciones Didácticas (Vol. 86, Número August, pp. 175-179). [CrossRef]
- Peinado Rocamora, D. P. (2018). *La Clase Invertida: una Experiencia con Alumnos con Dificultades de Aprendizaje*. Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa, 70, 34-56. [CrossRef]
- Pesantez, F. F., Pereira-Guanuche, F. A., Ruiz-Veintimilla, K. S., & Pereira-Ruiz, F. A. (2017). *Teoría y dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física en la antigüedad y actualidad*. 3, 419-430. [CrossRef]
- Rodríguez Gómez, D., & Valldeoriola Roquet, J. (2009). *Metodología de la investigación*. Univercidad Oberta de Catalunya. [CrossRef]
- Rodríguez Ruiz, A. B. (2010). *Evolución de la Educación*. Pedagogía magna, 5, 36-49. [CrossRef]

- Santiago, R. (2021). *La Innovación educativa - What is the Flipped Classroom. The Flipped Classroom*. [CrossRef]
- Torrecilla Manresa, S. (2018). *Flipped Classroom: Un modelo pedagógico eficaz en el aprendizaje de Science Flipped Classroom: An effective pedagogical model in Science learning. Educacion CTS,76(101), 9-22*. [CrossRef]
- Tourón, J., Santiago, R., & Diez, A. (2014). *The flipped classroom: Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje. Digital-Text*. [CrossRef]
- UTPL. (2017). *Laboratorio remoto: Enseñanza de la física con prácticas experimentales*. Blog. UTPL. [CrossRef]
- Valeiras, N., & Meneses Villagrà, J. (2005). *Modelo Constructivista para la Enseñanza de las Ciencias en línea. Enseñanza de las Ciencias, Vol. extra(Congreso), 1-8*. [CrossRef]
- Vásquez, E., & León, R. (2013). *Educación y Modelos Pedagógicos. Secretaria de Educación de Boyacá. Area Misional. 1-28*. [CrossRef]
- Villalba de benito, M. T., Castilla Cebrián, G., Martínez Raquejo, S., Hartyáyi, M., Sediviné Balassa, I. dr., Chogyelkáné Babócsy, I., Téringier, A., Ekert, S., Coakley, D., Cronin, S., Manénová, M., & Tauchmanova, V. (2018). *FLIPPED CLASSROOM EN LA PRÁCTICA*. En ItStudy Education and Research Center (Vol. 6, Número 6). [CrossRef]
- Young, H. D., Freedman, R. A., & Lewis Ford, A. (2013). *Física Universitaria*(Decimo ter, Vol. 1). PEARSON EDUCACIÓN. [CrossRef]

## **ANEXOS**

## Anexo 1: PRE-TEST



*Libres por la Ciencia y el Saber*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS  
Y TECNOLOGÍAS  
CARRERA DE CIENCIAS EXACTAS

**PRUEBA OBJETIVA: PRE-TEST** dirigido a los y las estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Vicente Anda Aguirre.

La siguiente prueba es anónima, tiene como objetivo fundamental diagnosticar su nivel de conocimientos en Física, en el cual el objetivo es estrictamente académico para recolectar información para el desarrollo del proyecto de investigación de fin de carrera referente a la resolución de problemas y gracias a su desempeño podrá elaborar mi proyecto de investigación con la seguridad, de que los resultados obtenidos por este medio son fieles a la realidad, se le invita a contestar con sinceridad, ya que la información será utilizada con fines académicos.

Por la favorable acogida al presente, anticipo mis agradecimientos.

### INDICACIONES:

- La prueba es individual, así que por favor evite copiar. Conteste lo que usted sabe.
- Para el desarrollo de los ejercicios utilice lápiz, se tomará a consideración el desarrollo del ejercicio para llegar a su resultado, y elija una de las opciones. Lea detenidamente cada pregunta antes de contestar.
- Elija una de las opciones para dar respuesta a la pregunta. Debe constar el procedimiento (en caso de ser necesario) para que la respuesta elegida sea válida.

**Elija una de las opciones para dar respuesta a la pregunta. Debe constar el procedimiento (en caso de ser necesario) para que la respuesta elegida sea válida.**

1. **¿Qué parte de la física estudia el movimiento sin considerar las causas que lo provocan?**
  - a) Dinámica
  - b) Cinemática
  - c) Óptica
  - d) Estática
  - e) Termodinámica
2. **Del siguiente grupo de magnitudes: velocidad, aceleración, tiempo, fuerza, desplazamiento. ¿Cuántas son vectoriales?**

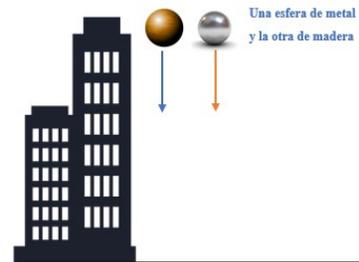
- a) 1
- b) 2
- d) 3
- d) 4

3. Un pasajero anotaba cada minuto, la rapidez que indicaba el velocímetro del taxi en el que viajaba, el resultado fue de 12 km/h, 18 km/h, 24 km/h y 30 km/h. Se puede afirmar que:

- a) El movimiento del coche es uniforme
- b) El movimiento del coche se retrasa
- c) La aceleración media del coche es de  $6 \frac{Km}{h}$ , por minuto
- d) La aceleración del coche es de  $6 \frac{Km}{h^2}$

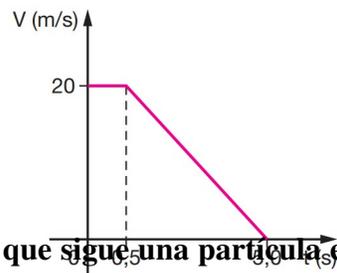
4. Dos bolas de metal tienen el mismo tamaño, pero una tiene el doble de masa que la otra. Se dejan caer simultáneamente desde lo alto de un edificio. Considere el roce del aire despreciable, ¿el tiempo que tardan las bolas en llegar al suelo es? (Observe figura)

- a) Aproximadamente la mitad para la bola de mayor masa que para la bola de menor masa.
- b) Aproximadamente la mitad para la bola de menor masa que para la bola de mayor masa.
- c) Como se desprecia el rozamiento del aire, el tiempo es el mismo para ambas bolas.



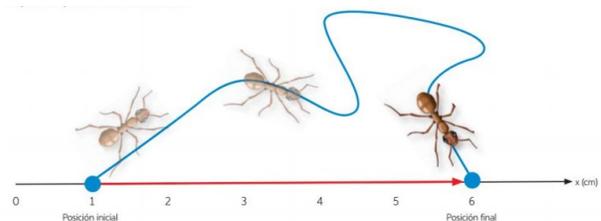
5. Un conductor, a 50 m de un semáforo, se da cuenta de que el semáforo cambia de verde a amarillo. El gráfico muestra la variación de la velocidad del coche en función del tiempo desde ese instante. A partir de los datos indicados en el gráfico, se puede afirmar que el conductor se detiene.

- a) 5 m después del semáforo
- b) 10 m antes del semáforo
- c) Exactamente debajo del semáforo
- d) 5 m antes del semáforo



6. Con que nombre se le conoce al camino que sigue una partícula en movimiento con respecto al tiempo. (Observe la figura)

- a) Desplazamiento
- b) Trayectoria
- c) Distancia
- d) Espacio



7. Una bola que rueda por un piso rugoso no continúa rodando indefinidamente. ¿Esto porque alguna fuerza actúa sobre ella? ¿Cuál sería ésta?

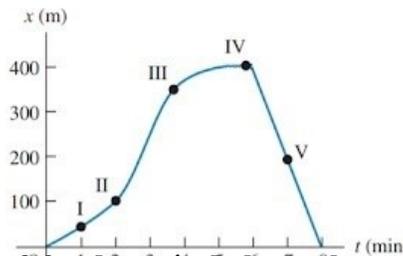
- a) Fuerza Neta
- b) Fuerza de Tensión
- c) Fuerza Gravitatoria
- d) Fuerza de Fricción

8. Una partícula parte desde el reposo y se mueve a lo largo de una línea recta tal que su posición es de 20 m a los 2 segundos. Determine la distancia recorrida en los 6 segundos que demora su trayecto.

- a) 160 m
- b) 140 m
- c) 180 m
- d) 200 m

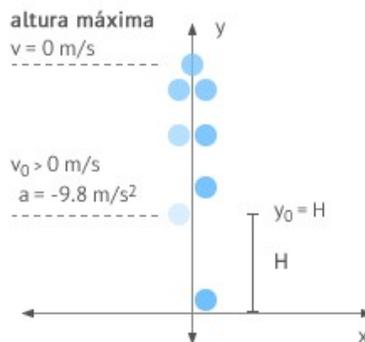
9. Una profesora de física sale de su casa y camina por la acera hacia el campus. A los 6 min, comienza a llover y ella regresa a casa. Su distancia con respecto a su casa en función del tiempo se muestra en la figura (Observa la figura). ¿En cuál punto rotulado su velocidad es cero.

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V



10. Un jugador atrapa una pelota 3.2 s después de lanzarla verticalmente hacia arriba ¿qué altura alcanzó la pelota? (Observe la figura)

- a) 11,5
- b) 12,5
- c) 10,5
- d) 13,5



## Anexo 2: POST-TEST



*Libres por la Ciencia y el Saber*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS  
Y TECNOLOGÍAS  
CARRERA DE CIENCIAS EXACTAS

**PRUEBA OBJETIVA: PRE-TEST** dirigido a los y las estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Vicente Anda Aguirre.

La siguiente prueba es anónima, tiene como objetivo fundamental diagnosticar su nivel de conocimientos en el bloque curricular Movimiento y Fuerza, en la secciones de Contenidos Conceptuales, Posición y Movimiento, Movimiento Rectilíneo, Leyes de Newton y gracias a su desempeño podré elaborar mi proyecto de investigación con la seguridad, de que los resultados obtenidos por este medio son fieles a la realidad, se le invita a contestar con sinceridad, ya que la información será utilizada con fines académicos.

Por la favorable acogida al presente, anticipo mis agradecimientos.

### INDICACIONES:

- La prueba es individual, así que por favor evite copiar. Conteste lo que usted sabe.
- Para el desarrollo de los ejercicios utilice lápiz, se tomará a consideración el desarrollo del ejercicio para llegar a su resultado, y elija una de las opciones.
- Lea detenidamente cada pregunta antes de contestar.

Elija una de las opciones para dar respuesta a la pregunta. Debe constar el procedimiento (en caso de ser necesario) para que la respuesta elegida sea válida

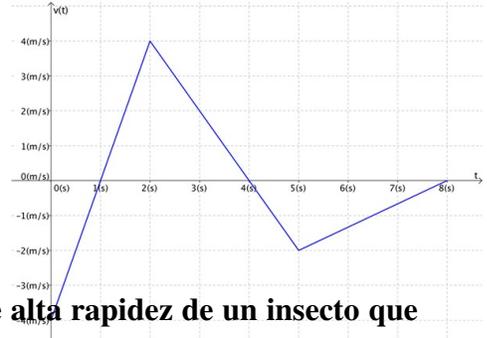
1. La magnitud física de la aceleración indica cómo cambia la velocidad de la particular en una unidad de tiempo, y su unidad de medida en el sistema internacional es:

a)  $\frac{\text{millas}}{s}$   
b)  $\frac{m}{s}$

d)  $\frac{m}{s^2}$   
d)  $\frac{km}{h^2}$

2. La gráfica que se muestra es la función de velocidad de una partícula que se mueve a lo largo de una línea recta. Selecciona todas las opciones que sean verdaderas acerca del movimiento de esta partícula.

- a) La velocidad de la partícula en  $t = 4.0s$  es cero.
- b) La partícula se mueve con velocidad constante en el intervalo de  $t = 0s$  a  $t = 2.0s$ .
- c) El desplazamiento en el intervalo de  $t = 0s$  a  $t = 2.0s$  es cero
- d) La velocidad inicial de la partícula es negativa.



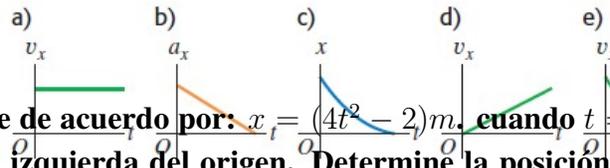
3. En la figura 2.30 muestra una serie de fotografías de alta rapidez de un insecto que vuela en línea recta de izquierda a derecha. ¿Cuál de las gráficas de la figura 2.31 es más probable que describa el movimiento del insecto?

- a) a
- b) b
- c) c
- d) d
- e) e

Figura 2.30



Figura 2.31



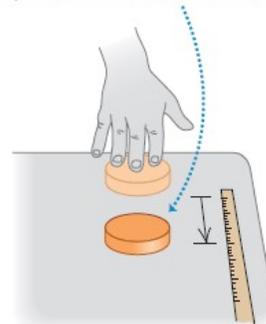
4. Una partícula se mueve de acuerdo por:  $x_f = (4t^2 - 2)m$ , cuando  $t = 0$  la partícula se encuentra a  $2m$  s la izquierda del origen. Determine la posición de la partícula cuando  $t = 2s$ .

- a)  $x = 6m$
- b)  $x = 10m$
- c)  $x = 14m$
- d)  $x = 18m$

5. La ley que afirma que si un cuerpo sobre el que no actúa una fuerza neta se mueve con velocidad constante (que puede ser cero) y aceleración cero, es la: (Observe la figura)

- a) Primera ley de Newton o Ley de la Inercia
- b) La segunda ley de Newton o Ley de la inercia
- c) La tercera ley de Newton o Ley de la Acción y reacción

a) Mesa: el disco se detiene pronto.

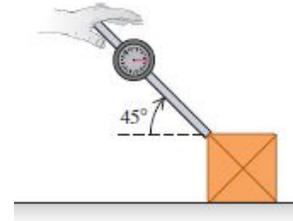


6. ¿Cuál es la dirección de la fuerza de rozamiento?

- a) Depende hacia donde se mueve el cuerpo.
- b) En dirección contraria al movimiento
- c) En la misma dirección del movimiento.

7. Un trabajador empuja una caja por el piso, como se indica en la figura, con una fuerza de  $10\text{ N}$  que apunta  $45^\circ$  hacia debajo de la horizontal. Obtenga las componentes horizontal y vertical de la fuerza.

- a)  $F_x = 8.1N; F_y = 8.1N$
- b)  $F_x = 7.07N; F_y = 7.07N$
- c)  $F_x = 8.01N; F_y = -8.01N$
- c)  $F_x = 7.07N; F_y = -7.07N$



8. Un estibador aplica una fuerza horizontal constante de 80 N a un bloque de hielo en reposo sobre un piso horizontal, en el que la fricción es despreciable. El bloque parte del reposo y se mueve 11 m en 5 s. determinar qué masa tiene el bloque.

- a)  $m = 90.9kg$
- b)  $m = 100kg$
- c)  $m = 80.9kg$
- d)  $m = 90kg$

9. La mochila de un astronauta pesa 17.5 N cuando está en la tierra, pero solo 3.24 N cuando está en la superficie de un asteroide. ¿Cuál es la aceleración debida a la gravedad en ese asteroide?.

- a)  $a = 1.92 \frac{m}{s^2}$
- b)  $a = 9.81 \frac{m}{s^2}$
- c)  $a = 1.82 \frac{m}{s^2}$
- d)  $a = 9.92 \frac{m}{s^2}$

10. Comprender la siguiente lectura y analizar los gráficos para dar su correcta respuesta



Figura 5.51. Un recorrido se



Figura 5.52. ¿Sigue o regresa a casa?



Figura 5.53. Un regreso con cansancio.

Tan sólo una de las cuatro gráficas tipo (Posición-Tiempo) x-t ilustrados a continuación describe correctamente cómo cambiaba la posición de la niña con respecto a su casa.

a.



Figura 5.54. ¿Es ésta la descripción del recorrido de la niña?

b.



Figura 5.56. ¿Es ésta la descripción del recorrido de la niña?

c.



Figura 5.55. ¿Es esta la descripción del recorrido de la niña?

d.



Figura 5.57. ¿Es ésta la descripción del recorrido de la niña?



### Anexo 3: VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

#### Validador 1: MSc. Klever Cajamarca, Pre y Post-Test

#### INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS SOBRE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN N° 1

1. Datos Generales
  - 1.1. Apellidos y nombres del validador: Klever David Cajamarca Sacta
  - 1.2. Correo electrónico: klever.cajamarca@unach.edu.ec
  - 1.3. Institución donde labora: Universidad Nacional de Chimborazo
  - 1.4. Título de mayor jerarquía: Maestría
  - 1.5. Campo de especialidad del validador: Física
  - 1.6. Fecha de validación: 2022/06/27
  
2. Aspectos de validación
  - 2.1. Título de la investigación: Flipped Classroom: un modelo pedagógico para el aprendizaje de la física en el bloque curricular movimiento y fuerza
  - 2.2. Variables, dimensiones e indicadores (Operacionalización de las variables)

Variables	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente:	Pedagógico	Utilización de un modelo pedagógico e intereses por conocer contenidos conceptuales en el bloque curricular movimiento y fuerza
Flipped Classroom: Un Modelo Pedagógico	Tecnológico	Utilización de diferentes Tics para el desarrollo de la clase en el bloque curricular
Variable dependiente:	Cognitivas: saber-conocer	Analizar y reflexionar en los contenidos del bloque curricular siendo un guía para el estudiante
Aprendizaje de la Física en el bloque curricular movimiento y fuerza.	Procedimentales: saber-hacer	Análisis, Razonamiento matemático y físico, Resolución de problemas
	Actitudinales: saber-ser	Trabajos individuales, en equipo

- 2.3. Nombre del instrumento: Prueba objetiva
  
- 2.4. Finalidad de la aplicación del instrumento: El instrumento ayudará a cumplir el objetivo específico: Diagnosticar las dificultades que presentan los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa "Vicente Anda Aguirre" en la enseñanza - aprendizaje del bloque curricular movimiento y fuerza
  
- 2.5. Escala de valoración

1	2	3	4	5
Deficiente (0-20%)	Regular (21-40%)	Buena (41-60%)	Muy buena (61-80%)	Excelente (81-100%)



2.6. Matriz de validación

Dimensión	Ítems	Valoración					Observación
		1	2	3	4	5	
	<b>Criterio: Claridad</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, la sintaxis y la semántica son adecuadas						
saber-conocer	I1					x	
	I2					x	
	I3					x	
	I4					x	
	I5					x	
	I6					x	
	I7					x	
Saber hacer	I8					x	
	I9					x	
	I10					x	
	<b>Criterio: Pertinencia</b> El ítem tiene relación lógica con las variables, dimensiones o indicadores que está midiendo (Ver numeral 2.2)						
saber-conocer	I1					x	
	I2					x	
	I3					x	
	I4					x	
	I5					x	
	I6					x	
	I7					x	
Saber hacer	I8	x					
	I9					x	
	I10	x					
	<b>Criterio: Organización</b> ¿Existe una organización lógica en la presentación del ítem respectivo?						
saber-conocer	I1					x	
	I2					x	
	I3					x	
	I4					x	
	I5					x	
	I6					x	
	I7					x	
Saber hacer	I8					x	
	I9					x	
	I10					x	
	<b>Criterio: Relevancia</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido						
saber-conocer	I1					x	
	I2					x	
	I3					x	
	I4					x	
	I5					x	
	I6					x	
	I7					x	



Saber hacer	18	x					
	19					x	
	110	x					
	<b>PROMEDIO 4.6/5</b>						

- 3. Promedio de validación:
- 4. Opinión de aplicabilidad

Aplicable (x)  
Aplicable después de corregir ( )  
No aplicable ( )

RIOBAMBA, 27 DE JUNIO DEL 2022



Firmado electrónicamente por:  
**KLEVER DAVID  
CAJAMARCA  
SACTA**

Msc. Klever David Cajamarca Sacta  
RÚBRICA DEL EVALUADOR  
CI: 0301757373



## INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS SOBRE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN N° 2

### 1. Datos Generales

- 1.1. Apellidos y nombres del validador: Klever David Cajamarca Sacta
- 1.2. Correo electrónico: klever.cajamarca@unach.edu.ec
- 1.3. Institución donde labora: Universidad Nacional de Chimborazo
- 1.4. Título de mayor jerarquía: Maestría
- 1.5. Campo de especialidad del validador: Física
- 1.6. Fecha de validación: 2022/06/27

### 2. Aspectos de validación

- 2.1. Título de la investigación: Flipped Classroom: un modelo pedagógico para el aprendizaje de la física en el bloque curricular movimiento y fuerza
- 2.2. Variables, dimensiones e indicadores (Operacionalización de las variables)

Variables	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente:	Pedagógico	Utilización de un modelo pedagógico e intereses por conocer contenidos conceptuales en el bloque curricular movimiento y fuerza
Flipped Classroom: Un Modelo Pedagógico	Tecnológico	Utilización de diferentes Tics para el desarrollo de la clase en el bloque curricular
Variable dependiente:	Cognitivas: saber-conocer	Analizar y reflexionar en los contenidos del bloque curricular siendo un guía para el estudiante
Aprendizaje de la Física en el bloque curricular movimiento y fuerza.	Procedimentales: saber-hacer	Análisis, Razonamiento matemático y físico, Resolución de problemas
	Actitudinales: saber-ser	Trabajos individuales, en equipo

### 2.3. Nombre del instrumento: Prueba objetiva

- 2.4. Finalidad de la aplicación del instrumento: El instrumento ayudará a cumplir el objetivo específico: Evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa "Vicente Anda Aguirre" del bloque curricular de movimiento y fuerza tras la aplicación del modelo pedagógico Flipped Classroom.

### 2.5. Escala de valoración

1	2	3	4	5
Deficiente (0-20%)	Regular (21-40%)	Buena (41-60%)	Muy buena (61-80%)	Excelente (81-100%)



2.6. Matriz de validación

Dimensión	Ítems	Valoración					Observación
		1	2	3	4	5	
	<b>Criterio:</b> Claridad El ítem se comprende fácilmente, es decir, la sintaxis y la semántica son adecuadas						
saber-conocer	I1					X	
	I2					X	
	I3					X	
	I4					X	
	I5					X	
	I6					X	
	I7					X	
Saber hacer	I8					X	
	I9					X	
	I10					x	
	<b>Criterio:</b> Pertinencia El ítem tiene relación lógica con las variables, dimensiones o indicadores que está midiendo (Ver numeral 2.2)						
saber-conocer	I1					X	
	I2					X	
	I3					X	
	I4					X	
	I5					X	
	I6					X	
	I7					X	
Saber hacer	I8					X	
	I9					X	
	I10					x	
	<b>Criterio:</b> Organización ¿Existe una organización lógica en la presentación del ítem respectivo?						
saber-conocer	I1					X	
	I2					X	
	I3					X	
	I4					X	
	I5					X	
	I6					X	
	I7					X	
Saber hacer	I8					X	
	I9					X	
	I10					x	
	<b>Criterio:</b> Relevancia El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido						
saber-conocer	I1					X	
	I2					X	
	I3					X	
	I4					X	
	I5					X	
	I6					X	
	I7					X	



Saber hacer	18					X	
	19					X	
	110					X	
	<b>PROMEDIO 5/5</b>						

3. Promedio de validación:
4. Opinión de aplicabilidad

Aplicable ( x )

Aplicable después de corregir ( )

No aplicable ( )

Riobamba, 27 de junio del 2022



Firmado electrónicamente por:  
**KLEVER DAVID  
CAJAMARCA  
SACTA**

Msc. Klever David Cajamarca Sacta  
RÚBRICA DEL EVALUADOR  
Ci: 0301757373



**Validador 2: MSc. Laura Muñoz, Pre y Post-Test**

**INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS SOBRE LOS  
INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN N° 1**

**1. Datos Generales**

- 1.1.** Apellidos y nombres del validador: Muñoz Escobar Laura Esther
- 1.2.** Correo electrónico: laura.munoz @unach.edu.ec
- 1.3.** Institución donde labora: Universidad Nacional de Chimborazo
- 1.4.** Título de mayor jerarquía: Maestría
- 1.5.** Campo de especialidad del validador: Física
- 1.6.** Fecha de validación: 2022/06/27

**2. Aspectos de validación**

- 2.1.** Título de la investigación: Flipped Classroom: un modelo pedagógico para el aprendizaje de la física en el bloque curricular movimiento y fuerza
- 2.2.** Variables, dimensiones e indicadores (Operacionalización de las variables)

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
Variable independiente:  Flipped Classroom: Un Modelo Pedagógico	Pedagógico	Utilización de un modelo pedagógico e intereses por conocer contenidos conceptuales en el bloque curricular movimiento y fuerza
	Tecnológico	Utilización de diferentes Tics para el desarrollo de la clase en el bloque curricular
Variable dependiente:  Aprendizaje de la Física en el bloque curricular movimiento y fuerza.	Cognitivas: saber-conocer	Analizar y reflexionar en los contenidos del bloque curricular siendo un guía para el estudiante
	Procedimentales: saber-hacer	Análisis, Razonamiento matemático y físico, Resolución de problemas
	Actitudinales: saber-ser	Trabajos individuales, en equipo

**2.3.** Nombre del instrumento: Prueba objetiva

- 2.4.** Finalidad de la aplicación del instrumento: El instrumento ayudará a cumplir el objetivo específico: Diagnosticar las dificultades que presentan los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa "Vicente Anda Aguirre" en la enseñanza - aprendizaje del bloque curricular movimiento y fuerza

**2.5.** Escala de valoración

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Deficiente (0-20%)	Regular (21-40%)	Buena (41-60%)	Muy buena (61-80%)	Excelente (81-100%)



2.6. Matriz de validación

Dimensión	Ítems	Valoración					Observación
		1	2	3	4	5	
	<b>Criterio:</b> Claridad El ítem se comprende fácilmente, es decir, la sintaxis y la semántica son adecuadas						
saber-conocer	I1					x	
	I2					x	
	I3					x	
	I4					x	
	I5					x	
	I6					x	
	I7					x	
Saber hacer	I8					x	
	I9					x	
	I10					x	
	<b>Criterio:</b> Pertinencia El ítem tiene relación lógica con las variables, dimensiones o indicadores que está midiendo (Ver numeral 2.2)						
saber-conocer	I1					x	
	I2					x	
	I3					x	
	I4					x	
	I5					x	
	I6					x	
	I7					x	
Saber hacer	I8					x	
	I9					x	
	I10					x	
	<b>Criterio:</b> Organización ¿Existe una organización lógica en la presentación del ítem respectivo?						
saber-conocer	I1					x	
	I2					x	
	I3					x	
	I4					x	
	I5					x	
	I6					x	
	I7					x	
Saber hacer	I8					x	
	I9					x	
	I10					x	
	<b>Criterio:</b> Relevancia El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido						
saber-conocer	I1					x	
	I2					x	
	I3					x	
	I4					x	
	I5					x	
	I6					x	
	I7					x	



Saber hacer	18					X	
	19					X	
	110					X	
	<b>PROMEDIO 5/5</b>						

3. Promedio de validación:
4. Opinión de aplicabilidad

Aplicable (x)

Aplicable después de corregir ( )

No aplicable ( )

Riobamba, 27 de junio del 2022



Firmado electrónicamente por:  
**LAURA ESTHER  
MUNOZ ESCOBAR**

Msc. Muñoz Escobar Laura Esther  
RÚBRICA DEL EVALUADOR  
CI:



## INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS SOBRE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN N° 2

### 1. Datos Generales

- 1.1. Apellidos y nombres del validador: Muñoz Escobar Laura Esther
- 1.2. Correo electrónico: laura.munoz @unach.edu.ec
- 1.3. Institución donde labora: Universidad Nacional de Chimborazo
- 1.4. Título de mayor jerarquía: Maestría
- 1.5. Campo de especialidad del validador: Física
- 1.6. Fecha de validación: 2022/06/27

### 2. Aspectos de validación

- 2.1. Título de la investigación: Flipped Classroom: un modelo pedagógico para el aprendizaje de la física en el bloque curricular movimiento y fuerza
- 2.2. Variables, dimensiones e indicadores (Operacionalización de las variables)

Variables	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente:	Pedagógico	Utilización de un modelo pedagógico e intereses por conocer contenidos conceptuales en el bloque curricular movimiento y fuerza
Flipped Classroom: Un Modelo Pedagógico	Tecnológico	Utilización de diferentes Tics para el desarrollo de la clase en el bloque curricular
Variable dependiente:	Cognitivas: saber-conocer	Analizar y reflexionar en los contenidos del bloque curricular siendo un guía para el estudiante
Aprendizaje de la Física en el bloque curricular movimiento y fuerza.	Procedimentales: saber-hacer	Análisis, Razonamiento matemático y físico, Resolución de problemas
	Actitudinales: saber-ser	Trabajos individuales, en equipo

### 2.3. Nombre del instrumento: Prueba objetiva

- 2.4. Finalidad de la aplicación del instrumento: El instrumento ayudará a cumplir el objetivo específico: Evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa "Vicente Anda Aguirre" del bloque curricular de movimiento y fuerza tras la aplicación del modelo pedagógico Flipped Classroom.

### 2.5. Escala de valoración

1	2	3	4	5
Deficiente (0-20%)	Regular (21-40%)	Buena (41-60%)	Muy buena (61-80%)	Excelente (81-100%)



2.6. Matriz de validación

Dimensión	Ítems	Valoración					Observación
		1	2	3	4	5	
	<b>Criterio:</b> Claridad El ítem se comprende fácilmente, es decir, la sintaxis y la semántica son adecuadas						
saber-conocer	I1					X	
	I2					X	
	I3					X	
	I4					X	
	I5					X	
	I6					X	
	I7					X	
Saber hacer	I8					X	
	I9					X	
	I10					x	
	<b>Criterio:</b> Pertinencia El ítem tiene relación lógica con las variables, dimensiones o indicadores que está midiendo (Ver numeral 2.2)						
saber-conocer	I1					X	
	I2					X	
	I3					X	
	I4					X	
	I5					X	
	I6					X	
	I7					X	
Saber hacer	I8					X	
	I9					X	
	I10					x	
	<b>Criterio:</b> Organización ¿Existe una organización lógica en la presentación del ítem respectivo?						
saber-conocer	I1					X	
	I2					X	
	I3					X	
	I4					X	
	I5					X	
	I6					X	
	I7					X	
Saber hacer	I8					X	
	I9					X	
	I10					x	
	<b>Criterio:</b> Relevancia El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido						
saber-conocer	I1					X	
	I2					X	
	I3					X	
	I4					X	
	I5					X	
	I6					X	
	I7					X	



Saber hacer	18					X	
	19					X	
	110					X	
	<b>PROMEDIO 5/5</b>						

3. Promedio de validación:
4. Opinión de aplicabilidad

Aplicable ( x )

Aplicable después de corregir ( )

No aplicable ( )

Riobamba, 27 de junio del 2022



Firmado electrónicamente por:  
**LAURA ESTHER  
MUNOZ ESCOBAR**

Msc. Muñoz Escobar Laura Esther  
RÚBRICA DEL EVALUADOR  
CI:

## Anexo 4: PLAN DE CLASES

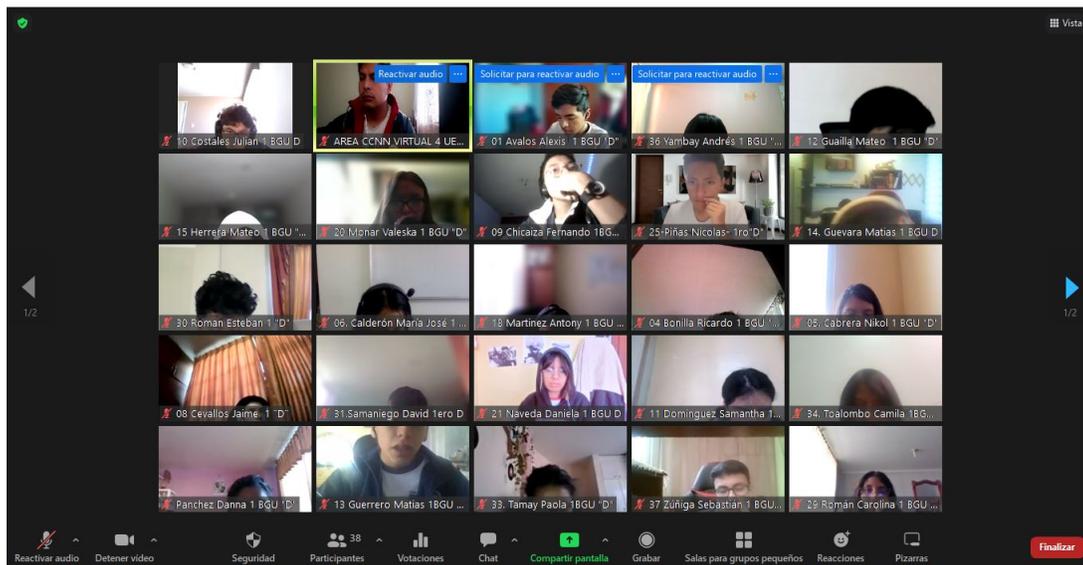
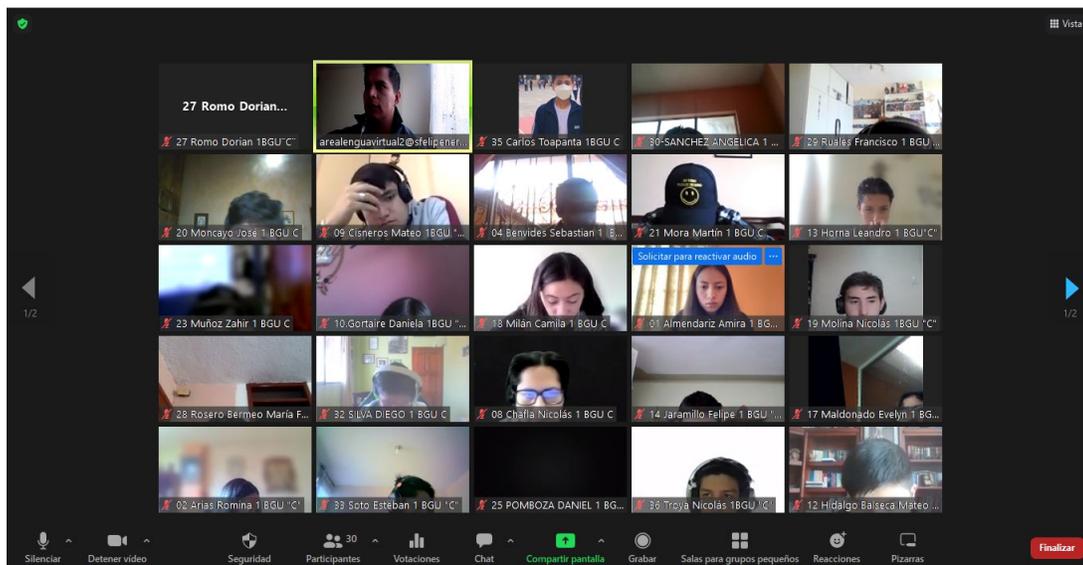
### Descripción: Plan de clase por destrezas con criterio de desempeño

PLANIFICACIÓN					
<b>BLOQUE CURRICULAR</b>	Movimiento y Fuerza	<b>TEMA:</b>	Movimiento Rectilíneo	Modalidad	Tele Presencial (TP) Actividad Virtual (AV)
<b>OBJETIVOS DE ÁREA</b>	<p><b>OG.CN.5</b> Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.</p> <p><b>OG.CN.6</b> Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales.</p>				
<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>				<b>INDICADORES DE LOGRO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>CN.F.5.1.1.</b> Determinar la posición y el desplazamiento de un objeto (considerado puntual) que se mueve, a lo largo de una trayectoria rectilínea, en un sistema de referencia establecida y sistematizar información relacionada al cambio de posición en función del tiempo, como resultado de la observación de movimiento de un objeto y el empleo de tablas y gráficas</li> <li><b>CN.F.5.1.2.</b> Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo uniforme implica una velocidad constante.</li> <li><b>CN.F.5.1.4.</b> Elaborar gráficos de velocidad versus tiempo, a partir de los gráficos posición versus tiempo; y determinar el desplazamiento a partir del gráfico velocidad versus tiempo.</li> <li><b>CN.F.5.1.15.</b> Resolver problemas de aplicación donde se relacionen las magnitudes angulares y las lineales.</li> <li><b>CN.F.5.1.26.</b> Determinar que el lanzamiento vertical y la caída libre son casos concretos del movimiento unidimensional con aceleración constante (<math>g</math>), mediante ejemplificaciones y utilizar las ecuaciones del movimiento vertical en la solución de problemas.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe y dimensiona la importancia de la Física en la vida diaria.</li> <li>Vincula a la Física con otras ciencias experimentales (como la Matemática, Astronomía, Química, Biología, entre otras), a partir de la identificación de procesos cualitativos y cuantitativos basados en situaciones reales.</li> <li>Reconoce y transforma las unidades del Sistema Internacional, diferenciando magnitudes fundamentales y derivadas.</li> </ul>	
<b>CONOCIMIENTOS (Temas y Subtemas)</b>	<b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN/TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>		<b>INDICADOR PARA EL CRITERIO DE EVALUACIÓN</b>
Aritmética Geometría y trigonometría Operaciones con fracciones Álgebra.	<p><b>ACTIVIDADES DE INICIACIÓN:</b></p> <p>Motivación e Introducción de la aplicación del modelo pedagógico Flipped Classroom Indagar sobre el conocimiento adquirido en física</p> <p><b>Fase Concreta</b></p> <p>Introducción física, Aplicaciones en la vida cotidiana. Unidades en el SI Posición, rapidez promedio, velocidad, fuerza, magnitud y dirección de un objeto</p>	Pizarra virtual. Texto de física. Cuaderno de apuntes. Plataformas Softwares. Computadora. Celulares	<p>Propone y resuelve problemas que requieran. Experimentación de casos en simulaciones por medio de laboratorios virtuales Desarrollo de talleres o ejercicios propuestos. Conversatorios</p> <p><b>TÉCNICA</b> Observación Generalización Abstracción</p> <p><b>INSTRUMENTOS</b> Registros Conversatorio Resolución de ejercicios Gráficos</p>	<p><b>I.CN.F.5.1.1.</b> Determina magnitudes cinemáticas escalares como: posición, desplazamiento, rapidez en el MRU, a partir de tablas y gráficas.</p> <p><b>I.CN.F.5.1.2.</b> Obtiene a base de tablas y gráficos las magnitudes cinemáticas del MRUV como: posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento.</p>	

	<p>Problemas en base a la temática Introducción y Extracción de información de grafías en base al tiempo</p> <p><b>CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO:</b></p> <p><b>Fase Gráfica</b></p> <p>Observar gráficamente las acciones realizadas en la fase anterior por medio de aplicaciones, softwares e infografías.</p> <p><b>Fase Simbólica</b></p> <p>Identificar unidades de medida en el SI, posición, movimiento. Extracción de datos, utilización de fórmulas. Simbolizar las ejercicios y operaciones Representación gráfica Resolver el problema propuesto de manera concreta.</p> <p><b>Fase complementaria</b></p> <p>Contrastación de la información entregada Experimentación de casos probables Demostración de ejercicios Resolver otros ejercicios.</p> <p><b>EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO</b></p> <p>Prueba Objetiva</p>			<p>Plantea y resuelve problemas que involucren lo estudiado</p>
--	---	--	--	---

## Anexo 5: EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

Descripción: Aplicación de los Test.



## Descripción: Clases demostrativas del bloque curricular movimiento y fuerza



El MRU se define el movimiento en el cual un objeto se desplaza en línea recta, en una sola dirección, recorriendo distancias iguales en el mismo intervalo de tiempo

Es aquella que tiene un objeto al desplazarse en una dirección constante, con una rapidez constante, durante determinada cantidad de tiempo. Cualquier cambio de dirección supondrá también variaciones en la velocidad.

**MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME**

Fórmulas de M.R.U.V.:  
 $d = v_i \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$  Esta fórmula se usa particularmente cuando el movimiento es uniformemente variado partiendo de cierta velocidad inicial distinta de 0

Aceleración:  
Su unidad en el Sistema Internacional (S.I.) es el metro por segundo al cuadrado ( $m/s^2$ ). Su valor a lo largo del movimiento siempre es cero

$$s = v \cdot t$$

FUERZA Y MOVIMIENTO

Jimmy Agila

# FUERZA: Empuje o atracción de unos cuerpos sobre otros.

1:02 / 3:37

ELGARIENS

Dinámica de un bloque con velocidad inicial en un plano inclinado

Dinámica

Jimmy Agila

**Dinámica de un cuerpo en un plano inclinado**

Cuerpo subiendo  
 **Cuerpo bajando**

$a = -0.4 \text{ m/s}^2$

La fuerza resultante tiene sentido contrario al del movimiento y el cuerpo terminará deteniéndose.

inclinación del plano =  $25^\circ$   
 $Fr = 4.5 \text{ N}$   
 $Px = mg \text{ seno} = 4.1 \text{ N}$   
 $Py = mg \text{ cosu} = 8.9 \text{ N}$   
 $P = mg = 9.8 \text{ N}$

Un trabajador empuja una caja por el piso, como se indica en la figura, con una fuerza de 10 N que apunta 45° hacia abajo de la horizontal. Obtenga las componentes horizontal y vertical de la fuerza.

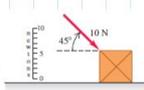
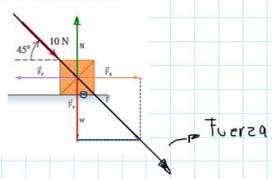


DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE



$$\text{Sen } \theta = \frac{F_y}{F}$$

$$F_y = F \cdot \text{Sen } \theta$$

$$F_y = 10 \text{ N} \cdot \text{Sen } 45^\circ$$

$$F_y = 7.07 \text{ N}$$

$$\text{Cos } \theta = \frac{F_x}{F}$$

$$F_x = F \cdot \text{Cos } \theta$$

$$F_x = 10 \text{ N} \cdot \text{Cos } 45^\circ$$

$$F_x = 7.07 \text{ N}$$

Jimmy Agila

figureFigura.