



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO

**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA DE LA
SEGUNDA LEY DE NEWTON UTILIZANDO LA CLASE INVERTIDA. PROPUESTA:
GUÍA INTERACTIVA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MOODLE.**

AUTOR:

MATUTE FERNÁNDEZ KEVIN JOAO

TUTOR:

MSc. BRIONES GALARZA CARLOS ONOFRE

GUAYAQUIL, SEPTIEMBRE DE 2019



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

DIRECTIVOS

Dr. Santiago Galindo Mosquera, MSc.

DECANO

Dr. Pedro Rizzo Bajaña, MSc.

VICE-DECANO

Ing. Jorge Encalada Noboa, MSc.

DIRECTOR DE CARRERA

Ab. Sebastián Cadena Alvarado

SECRETARIO

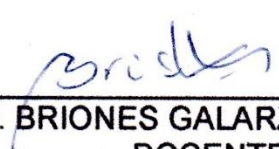


**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS**

Guayaquil, agosto de 2019

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

MSc. Carlos Briones Galarza, tutor del trabajo de titulación **“APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA DE LA SEGUNDA LEY DE NEWTON UTILIZANDO LA CLASE INVERTIDA”** certifico que el presente trabajo de titulación, elaborado por **KEVIN JOAO MATUTE FERNÁNDEZ**, con C.C. No. **0924145840**, con mi respectiva asesoría como requerimiento parcial para la obtención del título de **LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**, en la Carrera de **FÍSICA MATEMÁTICAS** de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, ha sido **REVISADO Y APROBADO** en todas sus partes, encontrándose apto para su sustentación.



MSc. BRIONES GALARZA CARLOS ONOFRE
DOCENTE TUTOR
C.C. No. 0918741026



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

Guayaquil, agosto de 2019

Sr.

Dr. Santiago Galindo Mosquera, MSc.

DECANO DE FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud., el Informe correspondiente a la **REVISIÓN FINAL** del Trabajo de Titulación Aprendizaje Significativo en los Procesos de Enseñanza de la Segunda Ley de Newton utilizando la Clase Invertida del estudiante KEVIN JOAO MATUTE FERNÁNDEZ. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

- El título tiene un máximo de 18 palabras.
- La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.
- El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.
- La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.
- Los soportes teóricos son de máximo 5 años.
- La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica el que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante **KEVIN JOAO MATUTE FERNÁNDEZ** está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

MSc. CARLOS BRIONES GALARZA
DOCENTE TUTOR
C.C. 0918741026



**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS**

**LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL
USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES ACADÉMICOS**

KEVIN JOAO MATUTE FERNÁNDEZ con C.C. No. 0924145840. Certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es **“Aprendizaje Significativo en los Procesos de Enseñanza de la Segunda Ley de Newton Utilizando la Clase Invertida”**, es de mi absoluta propiedad, responsabilidad y según el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizo el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines académicos, en favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga uso del mismo, como fuera pertinente.

KEVIN JOAO MATUTE FERNÁNDEZ

C.C. No. 0924145840

*CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (Registro Oficial n. 899 - Dic./2016) Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos.- En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mi familia: a mis padres y hermanos por ser mi soporte emocional; no me atrevo a imaginar un solo día sin su compañía, que gracias a eso pude desarrollarme como ser humano, lleno de virtudes y fortalezas para enfrentar el mundo y alcanzar mis metas.

A mi querida abuelita que en paz descanse, ya que en el fondo de mi corazón deseaba me viera con la obtención de mi título que solo faltaba menos de un año, y desde que Dios decidió llevársela, me comprometí a salir adelante y obtener este triunfo para que ella esté aún más orgullosa; ella está presente entre mis recuerdos y corazón cada día, y mientras el tiempo transcurra, la extraño más.

AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradezco a Dios por darme vida y fortaleza para alcanzar mis metas; a mis padres Manuel Matute y Mayra Fernández por su inmenso amor y paciencia durante todo el trayecto, preparándome para la vida; a mis hermanos Manuel y Alejandro por ser leales, en alegrías y tristezas siempre estaban ahí para sacarme una sonrisa. También le agradezco muy especialmente a mi abuelita, que aunque no pudo verme surgir como profesional, sé que cuento con su bendición toda la vida.

Agradezco a mis compañeros de la carrera, pero especialmente a mi querida amiga Raquel Méndez Vizueta, quien resultó ser incondicional durante estos cinco años. Fue fundamental para que llegara tan lejos, tuvo la paciencia para aconsejarme y me ayudó cuando menos lo esperaba. Espero contar con su amistad toda la vida.

A mi tutor y estimados docentes de la Universidad de Guayaquil, que me brindaron sus conocimientos y tiempo para que culminara esta etapa con total confianza y proyectarme al porvenir.

ÍNDICE

DIRECTIVOS	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
INFORME DE REVISIÓN FINAL	iv
LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES ACADÉMICOS	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	xvii
CAPÍTULO I	1
EL PROBLEMA.....	1
1.1. Planteamiento del problema de investigación	1
1.1.1 Causas.....	6

1.1.2. Situación conflicto	6
1.2. Formulación del problema	10
1.3. Sistematización	10
1.4. Objetivos de la Investigación	10
1.5. Justificación e Importancia	11
1.6. Delimitación del problema	12
1.7. Premisas de la investigación	13
1.8. Cuadro de Operacionalización de las variables	14
CAPÍTULO II	16
MARCO TEÓRICO	16
2.1. Antecedentes de la investigación	16
2.2. Marco Teórico – Conceptual.....	19
2.2.1. Aprendizaje Significativo	19
2.2.2. Leyes de Newton	24
2.2.3. Procesos de Enseñanza	28
2.2.4. Clase Invertida	31
2.2.5. Fundamentación Filosófica	34
2.2.6. Fundamentación Epistemológica	36
2.2.7. Fundamentación Pedagógica - Didáctica	37
2.3. Marco Contextual	38

2.4. Marco Legal.....	39
CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	39
LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES	42
CAPÍTULO III	45
METODOLOGÍA	45
3.1. Diseño de la investigación	45
3.2. Modalidad de la investigación.....	46
3.3. Tipos de investigación	47
3.4. Métodos de investigación	51
3.5. Técnicas de investigación	52
3.6. Instrumentos de investigación	53
3.7. Población y Muestra	54
3.8. Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física en la Universidad de Guayaquil.	55
3.9. Análisis e interpretación de los resultados de las pruebas de entrada y salida aplicada a los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física en la Universidad de Guayaquil. .	63
3.10. Conclusiones y recomendaciones de las técnicas de la investigación	68
CAPÍTULO IV	70
LA PROPUESTA.....	70

4.1. Título de la Propuesta	70
4.2. Justificación	70
4.3. Objetivos de la propuesta	71
4.4. Aspectos Teóricos de la propuesta	72
4.5. Factibilidad de su aplicación:	74
4.6. Descripción de la Propuesta.....	76
4.6. Desarrollo de la Propuesta	79
Referencias.....	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Rendimiento académico de las Leyes de Newton.....	8
Tabla 2: Rendimiento académico de la Segunda Ley de Newton.....	9
Tabla 3: Cuadro de Operacionalización de las variables	14
Tabla 4: Momentos de los Procesos Cognitivos	23
Tabla 5: Ventajas del uso de la clase invertida	33
Tabla 6: Desventajas del uso de la clase invertida	34
Tabla 7: Base conceptual de la Mecánica Newtoniana.....	55
Tabla 8: Importancia de la Mecánica Newtoniana.....	57
Tabla 9: Importancia del Conocimiento Previo.....	58
Tabla 10: Tecnologías en contenidos de Física.....	59
Tabla 11: Metodologías aplicando tecnologías	60
Tabla 12: Uso de material académico tecnológico.....	61
Tabla 13: Uso de la clase invertida	62
Tabla 14: Tendencia de Respuestas -Prueba de Entrada	65
Tabla 15: Tendencia de Respuestas - Prueba de Salida.....	66
Tabla 16: Comparación de Medias	67
Tabla 17: Principios del Aprendizaje Multimedia de Richard E. Mayer	77

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 1: Base conceptual de la Mecánica Newtoniana	56
Ilustración 2: Importancia de la Mecánica Newtoniana	57
Ilustración 3: Importancia del Conocimiento Previo	58
Ilustración 4: Tecnologías en contenidos de Física	59
Ilustración 5: Metodologías aplicando tecnologías.....	60
Ilustración 6: Uso de material académico tecnológico	61
Ilustración 7: Uso de la clase invertida.....	62

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE TRABAJO DE TITULACIÓN.....	95
Anexo 2: ACUERDO DE PLAN DE TUTORIAS.....	96
Anexo 3: INFORME DE AVANCE DE LA GESTIÓN TUTORIAL.....	97
Anexo 4: CERTIFICACIÓN DE FINALIZACIÓN DE TUTORIAS	99
Anexo 5: RÚBRICA DE EVALUACIÓN TRABAJO DE TITULACIÓN	100
Anexo 6: CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD	101
Anexo 7: RÚBRICA DE EVALUACIÓN MEMORIA ESCRITA TRABAJO DE TITULACIÓN.....	102
Anexo 8: CARTA DE LA CARRERA DIRIGIDA AL PLANTEL	103
Anexo 9: CARTA DEL COLEGIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN	104
.....	
Anexo 10: APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	105
Anexo 11: CERTIFICADO DE PRÁCTICA DOCENTE	107
Anexo 12: CERTIFICADO DE VINCULACIÓN	108
Anexo 13: FORMATO DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	109
Anexo 14: FOTOS DE TUTORÍA DE TESIS.....	123
Anexo 15: REPOSITORIO SENESCYT	126



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS**

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO

**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA DE LA
SEGUNDA LEY DE NEWTON UTILIZANDO LA CLASE INVERTIDA**

**Autor: Kevin Joao Matute Fernández
Tutor: MSc. Carlos Briones Galarza
Guayaquil, septiembre de 2019**

RESUMEN

El objetivo de este trabajo se basa en analizar la incidencia de la clase Invertida en el proceso de enseñanza de la Segunda Ley de Newton para alcanzar un Aprendizaje Significativo. Conceptualizar esta Ley Fundamental de la Dinámica permite entender con un mayor alcance el fenómeno del movimiento. El proyecto se desarrolla en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física, proponiendo la elaboración de material educativo virtual en base a la Resolución de Problemas en la plataforma Moodle. La investigación es de campo con enfoque cualitativo y cuantitativo; se realizaron pruebas de base estructurada, encuestas y video tutoriales sobre los contenidos, en donde los estudiantes concluyeron que es favorable la aplicación de la clase invertida. Al finalizar se constató que la media incrementó al usar la metodología, comprobando la influencia que tuvo dentro del proceso de enseñanza de la Segunda Ley de Newton.

Palabras Claves: Segunda Ley de Newton, clase invertida, aprendizaje significativo, video tutoriales.



**UNIVERSITY OF GUAYAQUIL
FACULTY OF PHILOSOPHY, LETTERS AND EDUCATION SCIENCES
PHYSICAL – MATHEMATICAL CAREER**

TITLE OF RESEARCH WORK PRESENTED

**SIGNIFICANT LEARNING IN THE TEACHING PROCESSES OF THE SECOND
NEWTON'S LAW USING FLIPPED CLASSROOM**

**Author: Kevin Joao Matute Fernández
Advisor: MSc. Carlos Briones Galarza
Guayaquil, September 2019**

ABSTRACT

The objective of this work is based on analyzing the incidence of the flipped class in the teaching process of Newton's Second Law to achieve Significant Learning. Conceptualizing this Dynamics' Fundamental Law allows us to understand in an optimal way the phenomenon of movement. The project is developed in the Pedagogy of Experimental Sciences of Mathematics and Physics, proposing the development of virtual educational material based on the Resolution of Problems in the Moodle platform. This is a field research with qualitative and quantitative approach; Structured based tests, surveys and video tutorials of the subjects were carried out, where the students concluded that the application of the flipped class is favorable. At the end it was found that the average increased when using the methodology, checking the influence it had in the teaching process of Newton's Second Law.

Keywords: Newton's Second Law, flipped classroom, significant learning, video tutorials.

INTRODUCCIÓN

Para que exista el desarrollo dentro de una sociedad, es necesario dar relevancia al aporte que ofrece la tecnología en todos los campos de ciencia; a nivel educativo, es fundamental el uso de tecnologías para facilitar la comprensión y generar un cambio positivo en el interés de los estudiantes sobre asignaturas que contienen un excesivo control teórico y práctico como lo es la Física.

En el Ecuador, por la implementación del currículo nacional, la educación ha sufrido una serie de cambios que se pueden identificar a través del rendimiento de los estudiantes. Según los resultados de las pruebas del programa para la evaluación integral de estudiantes (PISA) desarrolladas en el país en el año 2018, existe un gran porcentaje de estudiantes tanto en el área de matemáticas como en ciencias que no alcanzaron el nivel básico de habilidades, siendo el 70% de estudiantes para matemáticas y el 52,7% para los de ciencias, identificando la existencia de una problemática.

Para comprobar la problemática y desarrollar una solución, se trabajó con estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física en la Universidad de Guayaquil, desarrollando una prueba conceptual en base estructurada sobre la Mecánica Newtoniana, la cual permite comprender el fenómeno físico del movimiento.

Los resultados permitieron identificar que existe un problema de conceptualización, más específicamente de la Segunda Ley de Newton, por lo que, en búsqueda de alcanzar un aprendizaje significativo, se optó por la implementación de la clase invertida, que permite a los estudiantes interesados el revisar recursos tecnológicos como video tutoriales y problemas propuestos facilitados por el docente para ser reforzados en clase.

Capítulo I: abarca el planteamiento del Problema de conceptualizar la Segunda Ley de Newton, la formulación y sistematización del mismo, objetivos de la investigación, justificación, delimitación, hipótesis o premisas de investigación y su operacionalización.

Capítulo II: contiene todo referente al antecedente de la investigación, el marco conceptual del proyecto, el marco contextual y el marco legal en base a artículos de la constitución vigente y la LOES.

Capítulo III: se identifican los aspectos metodológicos empleados en el desarrollo del trabajo: investigación cuali-cuantitativa de campo con base bibliográfica y a un nivel tanto descriptivo como explicativo; modalidad científica utilizando el método inductivo-deductivo; la técnica a desarrollar es aplicando cuestionarios de encuesta y entrevista.

Capítulo IV: comprende el desarrollo de la Propuesta de la investigación. Conclusiones. Recomendaciones, Referencias Bibliográficas. Anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema de investigación

En el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias es común encontrar impedimentos para lograr el aprendizaje significativo. En peculiar, para la física es común hallar falta de interés del estudiante, un complejo abordaje teórico – matemático o la escasa actividad de trabajos en laboratorio que permitan conectar los conocimientos con el entorno por el fallo de la tradicionalidad de la enseñanza, en donde el docente y el texto guía son el director del contenido, impidiendo el impulso a un correcto trabajo colaborativo (Moreno & Martínez, 2016).

Las Leyes de Newton no son la excepción dentro de los contenidos de física, porque son indispensables para la comprensión de la dinámica de los cuerpos; tener el dominio de identificar las fuerzas que interactúan con objetos y toda la concepción teórica correspondiente. Se hace hincapié en la Segunda Ley ya que genera varios impedimentos de análisis como los escasos espacios y utensilios para prácticas que permitan tratar la utilidad de su aplicación y su modelamiento matemático.

Si bien las asignaturas que contienen un excesivo control teórico y práctico suelen provocar dificultad y desinterés en el estudiante; el docente estará en la posición de evitar el obstáculo de la desmotivación que, se suele creer que depende netamente del estudiante. Para esto es fundamental el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades educativas, ya que les facilita la comprensión de los contenidos educativos y les genera un cambio positivo en el interés de los estudiantes por la materia (Méndez Coca, 2015).

En el Ecuador, la educación ha sufrido una serie de cambios por la implementación del conocido currículo nacional que se encuentra vigente desde el 2016, generando nuevos contenidos, metodologías, formas de evaluar entre otros tópicos. El docente actual se ve obligado a capacitarse para cumplir con las exigencias que demandan los nuevos conocimientos y el mundo globalizado, encontrándose en la necesidad del uso de la tecnología.

Desde el año 2000, el Ecuador participa en el programa para la evaluación integral de estudiantes (PISA) que es una de las evaluaciones más significativas a nivel global y empleada a jóvenes de 15 años. Este programa se dedica a cuantificar las habilidades que poseen los estudiantes para utilizar en situaciones cotidianas los conocimientos adquiridos en el entorno académico. Sus resultados permiten comparar desde varios contextos al funcionamiento y eficacia de los sistemas educativos, las estrategias a

utilizar y el desempeño académico de los estudiantes evaluados. Según los resultados de pruebas desarrolladas en el país en el año 2018, existe un gran porcentaje de estudiantes tanto en el área de matemáticas como en ciencias que no alcanzaron el nivel básico de habilidades, siendo el 70% de estudiantes para matemáticas y el 52,7% para los de ciencias (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2018).

Analizados los resultados y dirigido específicamente a la asignatura de física, los estudiantes que se encuentran entre primero y segundo de bachillerato presentan inconvenientes para comprender los contenidos, perjudicándolos incluso para futuros estudios de tercer nivel donde tengan presente los mismos tópicos.

Sea por el uso de la tradicionalidad al dar las clases o la ausencia de recursos didácticos y tecnológicos en las diversas instituciones, es indispensable que se desempeñen nuevas metodologías, acordes a la evolución digital actual. Un novedoso modelo de aprendizaje es el aula invertida, que proviene del instituto estadounidense Woodland Park, en donde dos de sus docentes se dedicaron a grabar sus clases y adjuntarlas a plataformas de internet donde sus estudiantes tengan acceso libre a dichos contenidos (Cañizares Márquez & Carbonero Celis, 2018).

La idea de una clase invertida consiste en desarrollar el proceso de enseñanza mediante el uso de la tecnología, donde el docente proporciona todo el material al estudiante, tanto teórico como práctico, y este lo analiza en lapsos fuera de clase, adquiriendo conocimiento en su propio entorno y ritmo para que, al momento de encontrarse en una actividad académica, el estudiante solo se dedique a compartir lo que ya aprendió y el docente a orientar los contenidos erróneos o mal desarrollados para consolidar el aprendizaje.

Como mencionan Vidal, Rivera & Nolla (2016), el utilizar el aula invertida dentro del ciclo de aprendizaje abarca todas las fases según la dimensión cognitiva de la taxonomía de Bloom, las cuales son dentro del ambiente escolar: crear, evaluar, analizar, aplicar; y dentro del hogar son: comprender y memorizar. Con este método, el estudiante logra fabricar su propio conocimiento, lo relacione con su realidad y lo reproduzca en su entorno.

En el ámbito educativo, si bien el uso de las tecnologías de la información y la comunicación se inició como un apoyo didáctico, en la actualidad forma parte de diversas tareas rutinarias. Estas tecnologías incorporan a la educación una doble encomienda: mantenerse a la altura de las nuevas necesidades de los ciudadanos digitales con la incorporación de esquemas de aprendizaje autónomo y, aportar herramientas de

inclusión y alfabetización digital entre los menos favorecidos (Esquivel Gámez, Martínez Castillo, & Martínez Olvera, 2015).

En vista que por convencionalismo o tradicionalidad, el docente a pesar de conocer y aplicar útiles metodologías suele dar poco uso o desconoce las tecnologías de la información y comunicación, es necesario saber implementarlas para lograr captar la atención del estudiante y; siendo el caso de la aplicación de la clase invertida, saber diseñar material didáctico (sea en plataformas gratuitas, de paga o un dominio propio en internet) para que el estudiante se vea motivado a desempeñar un papel proactivo en la investigación y autoeducación.

La clase invertida orientada en la Segunda Ley de Newton está dirigida a estudiantes de carreras afines a tópicos de física, más específicamente a carreras de Licenciatura para aprender no solo de una forma diferente los contenidos sino también para instruir, elaborando su propio material didáctico en plataforma digital vinculado a esta modalidad. Además, el proceso de retroalimentación en clase de lo que se analiza dentro de la propia plataforma sirve como vía al aprendizaje significativo para estudiantes de primero y segundo curso de Bachillerato General Unificado que presenten inconvenientes en la materia.

1.1.1 Causas

- Limitado empleo de recursos didácticos y tecnológicos en las instituciones educativas.
- Falta de aplicación de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso de enseñanza – aprendizaje por parte de los docentes.
- Desconocimiento de las plataformas informáticas para el empleo de la clase invertida en temas de física, que permite un mejor y rápido aprendizaje en cada uno de los estudiantes.
- Desentendimiento de metodologías o estrategias innovadoras en los docentes, impidiendo en los estudiantes un aprendizaje significativo.
- Necesidad del estudiante en adquirir conocimientos de una forma menos convencional, que le genere libertad y espontaneidad para aprender.

1.1.2. Situación conflicto

El presente proyecto busca la consolidación de un contenido fundamental de la física como lo es una de las Leyes de Newton por el hecho de que se puede identificar la tradicionalidad del aprendizaje a nivel de bachillerato, provocando problemas de conceptualización y bajos rendimientos cuando se trata de constatar el tópico en un estudio de tercer nivel, por lo tanto se trabajará directamente con estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física de

la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Guayaquil que se encuentren matriculados en el periodo lectivo 2019-2020 ciclo I.

Las clases de física deben motivar al estudiante para lograr captar su atención, por lo que es necesario adaptar los avances científicos y metodológicos que se disponen a los contenidos disponibles, haciendo que el uso de las tecnologías de la información y comunicación sea necesario en una institución educativa por la interacción que proporciona el proceso de enseñanza, y a su vez, la ausencia de los mismos provoca un desmotivación y rendimientos irregulares en cada uno de los estudiantes.

Si una institución posee recursos tecnológicos, también es necesario que el docente conozca y sea capaz de utilizar dichos instrumentos de manera didáctica en el proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que así facilitará una buena interacción educativa; además, para la aplicación de la clase invertida es necesario que el docente no solo domine los contenidos, sino que tenga también la capacidad de emplear las tecnologías de la información y comunicación para manejar material didáctico tecnológico y almacenarlo en plataformas digitales al acceso de los estudiantes, para lograr consolidar los contenidos y alcanzar un aprendizaje significativo.

Se procedió a realizar en los estudiantes de la carrera un “Cuestionario sobre el Concepto de Fuerza” como prueba de entrada, es una evaluación de opción múltiple que consta de treinta preguntas a nivel conceptual diseñada para determinar la comprensión de los estudiantes acerca de los conceptos más básicos de la mecánica newtoniana (Leyes de Newton). La información obtenida se ha sintetizado en matrices para facilitar la comprensión y análisis de los datos.

Con relación a la prueba de entrada en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física, y Licenciatura en Físico – Matemáticas se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 1: *Rendimiento académico de las Leyes de Newton*

CARRERA	NO. ESTUDIANTES	#PREGUNTAS	MEDIA CALIFICACIÓN /10
Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física & Licenciatura en Físico - Matemáticas	76	30	3,42

Tomado de: Prueba de entrada

Elaborado por: Kevin Matute

En la tabla de rendimiento académico se puede apreciar que la media resultó ser considerablemente baja, significando que la gran mayoría de estudiantes no han alcanzado o ni siquiera están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, siendo el

promedio general 3,42 sobre 10,00 para la prueba que dispone generalmente de las tres Leyes de Newton.

Al analizar solo las preguntas que abarcan la Segunda Ley de Newton, se obtuvieron como resultado quince de las treinta preguntas, disponiendo de los siguientes resultados.

Tabla 2: *Rendimiento académico de la Segunda Ley de Newton*

CARRERA	NO. ESTUDIANTES	#PREGUNTAS	MEDIA CALIFICACIÓN /10
Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física & Licenciatura en Físico - Matemáticas	76	15	3,28
Tomado de: Prueba de entrada			
Elaborado por: Kevin Matute			

En esta segunda tabla de rendimiento académico se aprecia que la media es incluso menor que considerando todas las preguntas, significando que se considera que esta Ley provoca más conflicto que las demás; el promedio general que alcanza este análisis es de 3,28 sobre 10,00 por lo que se están cumpliendo los requisitos necesarios para comenzar con la investigación.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo influye el Aprendizaje Significativo en los procesos de Enseñanza de la Segunda Ley de Newton utilizando la Clase Invertida para los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación en la Universidad de Guayaquil durante el ciclo-I del periodo lectivo 2019 – 2020?

1.3. Sistematización

- ¿Cómo usar las tecnologías de la información y comunicación para alcanzar el aprendizaje significativo de David Ausubel?
- ¿Se puede identificar la relevancia de la clase invertida como modelo de aprendizaje innovador en el proceso de enseñanza?
- ¿Mejorará el rendimiento académico de los estudiantes con clases grabadas y desarrollo de problemas en plataformas virtuales como Moodle?

1.4. Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Determinar la incidencia de la Clase Invertida en el proceso de Enseñanza de la Segunda Ley de Newton para lograr un Aprendizaje Significativo en base a la Resolución de Problemas en Moodle.

Objetivos Específicos

1. Identificar la Clase Invertida como modelo óptimo para la enseñanza significativa de contenidos educativos a través de la investigación bibliográfica.
2. Demostrar la falta de conceptualización de los contenidos establecidos en la segunda ley de Newton a través del desarrollo de encuestas y cuestionarios a los estudiantes.
3. Utilizar elementos necesarios para la construcción de una guía interactiva en plataformas virtuales.

1.5. Justificación e Importancia

El propósito de aplicar una guía interactiva para los estudiantes tanto de nivel bachillerato como universitario a través de la clase invertida es el proporcionarles una manera más participativa de asimilar los contenidos para alcanzar un aprendizaje significativo, donde puedan interactuar con la tecnología a través de video tutoriales y actividades tanto teóricas como prácticas. Además, aplicar la clase invertida es un modelo muy útil por la aplicación de tecnologías como herramientas de enseñanza que incentiva a los estudiantes.

La importancia de desarrollar este proyecto radica en que los conocimientos formen parte de cada uno de los estudiantes al adquirir significado dentro de su estructura cognitiva, siendo perdurables con la ayuda de las tecnologías como herramienta de aprendizaje. El estudiante pueda estar en contacto con la tecnología de

manera espontánea, sin verse obligado a cumplir con algún trabajo por intimidación o temor a una baja calificación; compartiendo experiencias de forma individual y hasta grupal.

Se garantiza la conveniencia del proyecto porque el estudiante desarrollará una instrucción más autónoma – investigativa; donde con la guía del docente se cumplirán los objetivos de la materia y se pueda aplicar este proyecto en cualquier institución de nivel medio y superior. El docente a su vez estará capacitado para el uso de herramientas virtuales que faciliten la abstracción de los contenidos en el proceso de aprendizaje y propiciar un ambiente de calidad, calidez y creatividad.

Es relevante el uso de tecnologías para la enseñanza de contenidos de física como la Segunda Ley de Newton porque permitirá favorecer el rendimiento académico del estudiante y de la materia, proporcionándole más autodominio de los temas establecidos por el currículo nacional y alcanzar el aprendizaje significativo.

1.6. Delimitación del problema

Campo: Educación

Área: Física

Aspectos: Aula Invertida, Aprendizaje Significativo, Segunda Ley de Newton.

Título: Aprendizaje Significativo en los procesos de Enseñanza de la Segunda Ley de Newton utilizando la Clase Invertida.

Propuesta: Guía interactiva en la Resolución de Problemas en Moodle.

Contexto: Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física, Facultad de Filosofía de la Universidad de Guayaquil, Cdla. Salvador Allende, Av. Delta y Av. Kennedy.

1.7. Premisas de la investigación

1. El empleo de la clase invertida promueve un entorno flexible y una cultura de aprendizaje.
2. La clase invertida impulsa el uso de tecnologías que aumentan la motivación y rendimiento académico de los estudiantes.
3. Utilizar la clase invertida promueve un cambio de visión en el aprendizaje individual y colaborativo.
4. La clase invertida proporciona una mejor perspectiva educativa, suprimiendo las metodologías tradicionales de enseñanza.
5. La enseñanza de la Segunda Ley de Newton es indispensable para los estudiantes y futuros docentes de física.
6. Modelos de aprendizaje con principios constructivistas permiten desarrollar un aprendizaje significativo.

7. Las tecnologías permiten una mejor aprehensión de contenidos y alcanzar un aprendizaje significativo.
8. El uso de tecnologías para la enseñanza de la física promueve la innovación de herramientas que faciliten la comprensión.
9. La implementación de material audio-visual permite un mejor aprendizaje en la asignatura de física.
10. El uso de plataformas virtuales para la enseñanza beneficia el desarrollo de actividades y aprendizaje de temas variados.

1.8. Cuadro de Operacionalización de las variables

Tabla 3: *Cuadro de Operacionalización de las variables*

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Aprendizaje Significativo de la Segunda Ley de Newton	Propuesta cognitiva de tipo constructivista de David Ausubel en donde el estudiante relaciona la información nueva con la que posee, reconstruyendo la estructura del conocimiento.	Aprendizaje Significativo	- definición - condiciones - procesos cognitivos
		Leyes de Newton	- definición - clasificación - Segunda ley de Newton

Metodología de la Clase Invertida	Enfoque pedagógico y didáctico en el que la independencia del educando se manifiesta con el aprendizaje en el hogar de los contenidos facilitados en plataformas virtuales y reforzados en clase con ayuda de la guía del docente.	Proceso de Enseñanza	- definición - tecnologías de la información y comunicación
		Clase Invertida	- definición - ventajas y desventajas

Tomado de: Proyecto de investigación

Elaborado por: Kevin Matute

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

El tema que se presenta en este trabajo de investigación se enfoca en el proceso de enseñanza de la segunda Ley de Newton para estudiantes de Tercer Nivel de Física y Matemáticas, el cual deben dominar al formar parte del currículo de los estudiantes que cursan el grado de Bachillerato en el Ecuador a través de un modelo de aprendizaje innovador como es el uso de la clase invertida. Para esto se toman como referencia varios trabajos de investigación que sustentan el presente análisis.

Un aspecto importante dentro del proceso de enseñanza no es solamente el dominio de los conocimientos; como establecen Yoppiz, Cruz, Gamboa & Osorio (2016) acerca de la planificación del proceso de enseñanza – aprendizaje en futuros docentes de Licenciatura en Matemáticas y Física, que “aún con el dominio de los contenidos disciplinares desde un punto de vista conceptual y teórico; en un porcentaje significativo, muestra limitaciones en su comprensión cuando se trata de enseñar a los estudiantes para facilitar su aprendizaje” (pág. 149).

Con la complementación de Bravo, Ramírez, Faúndez & Astudillo (2016) acerca de alcanzar el aprendizaje significativo de conceptos en Física, es de gran importancia suministrar los contenidos para asegurar un aprendizaje significativo siempre que los estudiantes se compenentren con las tareas que desarrollen, logrando en consecuencia que la experimentación propia se encuentre por encima de las guías prediseñadas.

Respaldando lo anterior, como identifican Hernández y Tecpan (2017), no se puede ignorar la marca que deja el uso de las tecnologías en el medio educativo ya que altera el proceso convencional de la educación, modificando el rol que desempeñan tanto los docentes como estudiantes y la obtención de la información de una manera más dinámica a la tradicional.

En el estudio de la clase invertida de Vidal Ledo et al. (2016) Se identifica que:

Sin dudas se obtiene un ambiente que genera una sinergia dinámica e integradora que combina las ventajas de la educación tradicional con las del aprendizaje virtual, donde la independencia del educando se manifiesta cada vez más mediante un aprendizaje significativo y colaborativo en entornos de trabajo en red.
(pág. 678)

Adicional, como sustenta Esquivel Gámez et al. (2015), “la diferencia propuesta en el aula invertida es el uso de tecnología multimedia (video conferencias, presentaciones) para acceder al material de apoyo fuera del aula, lo cual lo clasifica dentro de los modelos mediados por tecnología” (pág. 145).

El modelo que establece la clase invertida permite al docente ser capaz de elaborar (o recopilar) y distribuir material académico a través de la red en plataformas educativas para lograr en el estudiante predispuesto a trabajar, la motivación y correcto desempeño en el proceso de aprendizaje.

La propuesta desarrollada en base a este problema radica en el desarrollo de una guía interactiva en la resolución de problemas en Moodle, una plataforma virtual de origen educativo en donde se puede estructurar de manera secuencial contenidos digitales al alcance del estudiante. Los docentes emplearán la clase invertida creando clases digitales y actividades que el estudiante podrá desarrollar desde el hogar a través del uso de recursos tecnológicos que estén a su alcance, empleando una modelo favorable al proceso de enseñanza – aprendizaje.

2.2. Marco Teórico – Conceptual

2.2.1. Aprendizaje Significativo

2.2.1.1. Definición del Aprendizaje Significativo

En la educación es necesario que el docente se encuentre en una reflexión constante de su propia labor, de sus perspectivas pedagógicas y variadas metodologías en búsqueda del alcance de un constante aprendizaje, el cual se identifica en el momento de la experiencia educativa (Perdomo Rodríguez, 2016).

En el aprendizaje de las ciencias es común encontrar dificultades por la tradicionalidad al impartir los contenidos, siendo este un proceso monótono y comúnmente memorista. Para la física es muy importante evitar este paradigma por el gran abordaje teórico y práctico que este presenta; por eso, es recomendable trabajar a través del constructivismo que permite a los estudiantes el conciliar los temas tratados con las aplicaciones que conlleva, es decir que ellos mismos fabriquen su aprendizaje.

Una noción constructivista muy conocida es la propuesta cognitiva establecida por David Ausubel denominada “Aprendizaje Significativo”. Se puede definir que:

Es un proceso que relaciona un nuevo conocimiento con la estructura cognitiva de la persona que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal. Esa interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje. (Pico, 2018, pág. 19)

De una forma más simplificada, Moreira (2017) establece al aprendizaje significativo como “la adquisición de nuevos conocimientos con significado, comprensión, criticidad y posibilidades de usar esos conocimientos en explicaciones, argumentaciones y solución de situaciones-problema, incluso nuevas situaciones” (pág. 2).

En base a estas nociones, podemos describir que el aprendizaje se vuelve “significativo” cuando al analizar tópicos nuevos, los conocimientos se vuelven perdurables por la capacidad de poseer subsumidores (ideas innatas que se produjeron al asociar los contenidos que el estudiante ya domina), permitiendo retener mejor la información y recrear lo aprendido.

A pesar de que esta teoría se desarrollara por la época del sesenta y sea reiterada al final del siglo pasado, es valorada como referente en la enseñanza de la comunidad educativa, permitiendo reemplazar el aprendizaje considerado tradicional (Moreira,

2017). Esta modalidad de aprendizaje depende mucho de cómo el docente presenta los contenidos conforme al contexto del estudiante, a los tipos de experiencia que desarrolle y la forma en que los relacione con la clase correspondiente.

2.2.1.2. Condiciones del Aprendizaje Significativo

Según la investigación desarrollada por Claudia Pico (2018), para desarrollar de una manera óptima el aprendizaje significativo, este exige tres condiciones fundamentales:

- Predisposición o potencial actitud de aprendizaje por parte del estudiante para aprender de forma significativa.
- Presentación de material didáctico manejable para el que aprende.
- Que el estudiante posea ideas de anclaje que permitan una óptima interacción con el material que se proporciona.

Estas exigencias a cargo del docente deben ser correctamente implementadas para alcanzar el aprendizaje. Por ejemplo, para alcanzar la predisposición a aprender del educando, el docente debe no solo dominar los contenidos, también es necesario definirlos desde el inicio y lograr transmitirlos de una manera didáctica que motive a la reflexión del estudiante.

El material que el docente prepare debe ser amigable para el estudiante; que no genere distracciones innecesarias o que sea difícilmente manejable, ya que esto provocaría que el aprendizaje sea lento y desmotive. Para esto es recomendable que el docente se adapte al uso de tecnologías de una manera educativa.

También es necesario que, antes de proveer nuevos contenidos, el docente debe desarrollar un análisis del conocimiento previo del tópico a analizar, para que el estudiante tenga bien claras sus ideas de anclaje y, junto al material suministrado, la interacción en el proceso de enseñanza sea óptima. Si el docente sigue estas tres condiciones, el educando logrará alcanzar el aprendizaje significativo de los temas a estudiar.

2.2.1.3. Procesos Cognitivos del Aprendizaje Significativo

En el transcurso de la enseñanza de tópicos a través del aprendizaje significativo, no se puede ignorar que se logra rescatar supuestos acerca de teorías del procesamiento de información. Esto abre apertura a que una base fundamental del desarrollo de los contenidos abarca una serie de procesos cognitivos entre la información nueva y la existente, permitiendo la recopilación, reconstrucción y empleo de la información (Capilla, 2016).

Los procesos cognitivos hacen alusión a la destreza de absorber conocimientos nuevos mediante la atención, comprensión, memoria y el lenguaje. Este análisis localiza al docente como el responsable de facilitar herramientas adecuadas al estudiante y aplicar metodologías que permitan desarrollar un aprendizaje sea duradero (Jaramillo & Puga, 2016).

Esta perspectiva se plantea desde un punto de vista de entrada y salida de información, identificada en tres posibles momentos y procesos cognitivos que permiten cualificar y cuantificar la edificación de conceptos analizados. Esto lo analiza Rubicel Capilla (2016) y es resumido en el siguiente cuadro.

Tabla 4: *Momentos de los Procesos Cognitivos*

MOMENTO	CARACTERÍSTICAS	ARGUMENTO
Primer Momento	- Observar	Dar una dirección intencional a la percepción de cada estudiante.
	- Atender	
	- Identificar	Ser capaz de establecer vínculos entre ideas, conceptos, hechos o situaciones.
	- Recordar	
Segundo Momento	- Relacionar	Aprender a manipular un conjunto de datos a partir de una propiedad determinada.
	- Ordenar	
	- Comparar	Relaciones de semejanza y diferencia que permiten un mayor nexo con la información externa.
	- Analizar	
Tercer Momento	- Aplicar	Utilizar conceptos e ideas en situaciones reales y específicas.
	- Evaluar	Valorar a partir de la comparación entre un producto, los objetivos y el proceso.

Tomado de: (Capilla, 2016)

Elaborado por: Kevin Matute

2.2.2. Leyes de Newton

2.2.2.1. Definición

Las leyes de Newton no son producto de deducciones matemáticas, sino una síntesis que los físicos han descubierto al realizar un sinnúmero de experimentos con cuerpos en movimiento. (Newton usó las ideas y las observaciones que muchos científicos hicieron antes que él, como Copérnico, Brahe, Kepler y especialmente Galileo Galilei, quien murió el mismo año en que nació Newton.) Dichas leyes son verdaderamente fundamentales porque no pueden deducirse ni demostrarse a partir de otros principios. Las leyes de Newton son la base de la mecánica clásica (también llamada mecánica newtoniana); al usarlas seremos capaces de comprender los tipos de movimiento más conocidos. Las leyes de Newton requieren modificación sólo en situaciones que implican rapidezces muy altas (cercanas a la rapidez de la luz) o para tamaños muy pequeños (dentro del átomo). (Young & Freedman, 2009, pág. 107)

Al iniciar el estudio de la Dinámica, el estudiante se encuentra con nuevas magnitudes y conceptos a analizar que forman parte de las causas que provocan el movimiento. Al investigar la conexión entre lo teórico y práctico, aparecen ciertos casos que Newton puede explicar mediante sus “Leyes del movimiento”.

2.2.2.2. Clasificación de las Leyes de Newton

Dentro del análisis de la Dinámica, las leyes de Newton juegan un papel fundamental para determinar la clase de movimiento que produce la interacción de fuerzas sobre un cuerpo. Este análisis está subdividido en tres Leyes:

- Primera Ley: Ley de la Inercia
- Segunda Ley: Ley fundamental de la dinámica
- Tercera Ley: Ley de acción y reacción

Dentro de esta investigación y lo establecido en el planteamiento del problema, solo se estudiará la Segunda Ley de Newton como tópico principal. Las otras leyes no serán del todo descartadas, pues al aplicar la metodología, sirven de punto de comparación

2.2.2.3. Segunda Ley de Newton

En un experimento sobre un objeto que se desplazaba en línea recta a velocidad constante, se le aplicó sobre él una fuerza neta. Newton se dio cuenta que este objeto experimentó un cambio de velocidad dependiendo de la dirección de la Fuerza Neta aplicada, adquiriendo aceleración (Giancoli, 2008).

Con este experimento se identificó que un cambio de movimiento, o aceleración es evidencia de una Fuerza Neta y; para una fuerza constante, al aumentar la masa del objeto la aceleración se ve inmediatamente reducida, dando a cambio una relación entre la aceleración la masa y la fuerza neta. El modelaje matemático para este análisis es (Wilson, Bufa, & Lou, 2007)

$$\vec{a} \propto \frac{\vec{F}_{neta}}{m}$$

Lo cual se interpreta como: “La aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él e inversamente proporcional a su masa. La dirección de la aceleración es la de la fuerza aplicada” (Wilson, Bufa, & Lou, 2007, pág. 106).

De la anterior forma, despejando la Fuerza neta de la expresión (Wilson, Bufa, & Lou, 2007) se dispone de la reconocida ecuación de: la segunda Ley de Newton.

$$\vec{F}_{neta} = m \cdot \vec{a}$$

En donde la fuerza está medida en Newton $\left[kg \frac{m}{s^2} \right]$, la masa en Kilogramos $[kg]$ y la aceleración en metros sobre segundos al cuadrado $\left[\frac{m}{s^2} \right]$.

Cuando nos referimos a escenarios donde se sugiere la idea de una masa en movimiento, como jugadores practicando algún deporte, podemos relacionar esto como la presencia de inercia en el sistema, dando apertura a una nueva magnitud denominada “cantidad de movimiento”, el cual Newton fue el primero en darle esa denominación dentro de la física moderna (Wilson, Bufa, & Lou, 2007).

La cantidad de movimiento o “momento lineal” de un cuerpo es una magnitud vectorial definida como una relación directamente proporcional a su masa y a su velocidad. El modelaje matemático para esta definición es:

$$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$$

En donde la cantidad de movimiento y la velocidad coinciden en dirección. Esta nueva magnitud tiene como unidad en el Sistema Internacional: $\left[Kg \frac{m}{s} \right]$

Newton establece que la acción de una Fuerza neta sobre un cuerpo dará lugar a una variación en el tiempo de su cantidad de movimiento, dando lugar a una nueva forma de expresar la Segunda Ley de Newton, expresándose de la siguiente manera (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016):

$$\vec{F}_{neta} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{\Delta(m\vec{v})}{\Delta t} = m \left(\frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \right) \Rightarrow \vec{F}_{neta} = m(\vec{a})$$

Este nuevo modelaje matemático es consistente puesto que, si no existe variación en la velocidad, el cuerpo no experimenta variación en su cantidad de movimiento, lo que significa que no hay presencia de una fuerza neta en el sistema, dando lugar al análisis de la Primera Ley de Newton.

2.2.3. Procesos de Enseñanza

2.2.3.1. Definición

La enseñanza es un procedimiento de tipo educativo en el que se transfieren conocimientos acerca de una asignatura. Para lo correspondiente a la enseñanza de las ciencias, es necesario que los docentes dispongan de un vasto conocimiento para la práctica, con el objetivo de evitar interpretaciones erróneas que afecten a la formación de los estudiantes en el entorno educativo (Rivero, Solís, Porlán, Azcárate, & Martín del Pozo, 2017).

El papel que desempeña el docente dentro de la comunidad educativa es arduo al momento de impartir los contenidos, participando como guía del estudiante en la aplicación de estrategias y técnicas que buscan el aprendizaje. Por tradición se conoce que en la enseñanza de las ciencias es casi indispensable el uso de los textos escolares, ya que están adaptados para la comprensión en los estudiantes tanto por la

estructura de los contenidos, las actividades que emplea y el proceso de resolución de problemas.

Conforme pasan los años, existen variaciones en los procesos de enseñanza por implementación de nuevas metodologías que el docente emplea, alcanzando el punto del uso y manejo de tecnologías para alcanzar el aprendizaje del educando (Jiménez, y otros, 2016).

Cardona y López (2017) en su investigación identifican que:

Una mirada a publicaciones en enseñanza de las ciencias nos da una idea del importante uso que han adquirido las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los últimos años. De tal manera que hoy en día es posible hablar de las TIC como una línea de investigación de la didáctica de las ciencias.
(pág. 1)

Esto se sustenta en que las tecnologías como herramientas de enseñanza permiten el fortalecimiento en el área científica, de tal manera que se aprecia una influencia ascendente en la educación de las asignaturas aledañas a las ciencias (como la asignatura de Física) y optimización de herramientas didácticas. Esto permite en el

educando la aproximación a un aprendizaje significativo para todos los niveles de educación (Cardona & López, 2017).

2.2.3.2. Tecnologías de la Información y Comunicación

Los investigadores Bohórquez y González (2019) en su tesis de pregrado definieron a las Tecnologías de la Información y Comunicación como “herramientas informáticas aplicadas en el ámbito educativo para motivar y propiciar la participación del educando en su aprendizaje” (pág. 14).

En la actualidad, la comunidad educativa sufre transformaciones encaminadas a las funciones que desempeñan el docente y estudiante por la presencia de estas tecnologías, cambiando la percepción del proceso de enseñanza-aprendizaje y amplificando la formación del educando en diversos contextos. Esto no ocurre precisamente por la diversidad de herramientas que dispone, sino más bien por las innumerables formas de uso que estas pueden adquirir, facilitando ambientes óptimos de trabajo, fomentar el esfuerzo colaborativo y hasta alcanzar el propio aprendizaje (Cabero & Llorente, 2015).

Estas transformaciones se vuelven una prioridad si se toma en cuenta el requerimiento que impone la sociedad de cambiar la modalidad de memorizar por la de

reformular, permitiendo que el estudiante sea capaz de opinar, resolver, crear y adaptarse en dirección a contextos próximos o incluso desconocidos. Por eso el docente debe ser capaz de manipular todas las herramientas tecnológicas posibles, teniendo a disposición una especie de “ecosistema digital” que permita la formación del educando (Cabero Almenara, 2015).

Estos instrumentos tecnológicos encaminan al ser humano en cualquier ámbito de la sociedad, sea estudiantil, laboral, institucional y empresarial, aportando logros en cada uno de ellos. En un nivel educativo, el uso que se le otorga a estas tecnologías debe cumplir como objetivo principal el proporcionar una educación integral (Calvache & Paidá, 2019).

2.2.4. Clase Invertida

2.2.4.1. Definición

La clase invertida es un modelo de aprendizaje que se basa en marcar la independencia entorno a la responsabilidad del estudiante para ser capaz de analizar información en su propio entorno, y convertir los conocimientos en aprendizaje con la ayuda del docente en el aula (Perdomo Rodríguez, 2016).

De una forma más técnica, la clase invertida (o también denominada como “aprendizaje al revés”) tiene un punto de vista pedagógico en el que el aprendizaje en base a una enseñanza colectiva se desplaza hacia un aprendizaje individual en el entorno personal, donde el ambiente se vuelve dinámico e interactivo. Posteriormente, la guía del docente permite que el proceso de aprendizaje se vuelva más creativo y participativo al aplicar los conocimientos que el estudiante previamente analizó (Berneguer Albaladejo, 2016).

Esta clase invertida marca un antes y un después, ya que elimina la tradicionalidad al marcar la independencia del estudiante para que sea capaz de analizar los contenidos en su propio entorno; luego el docente en su papel de guía, refuerza el conocimiento adquirido de manera dinámica e interactiva dentro del proceso de clase.

En base a lo definido, se puede establecer que, al aplicar la clase invertida cuya base es constructivista, el estudiante tiene la capacidad de construir su propio conocimiento con la ayuda del material académico que debe ser facilitado por el docente para que, al retornar al proceso tradicional, la clase pierda monotonía y adquiera participación por parte de los estudiantes. Es necesario aclarar que, para lograr aplicar esta metodología, el papel que desempeña el estudiante sea de completa predisposición a trabajar bajo este sistema.

2.2.4.2. Ventajas y Desventajas de la Clase Invertida

Ante lo estudiado, Berenguer (2016) recopila varias ventajas y desventajas que posee la clase invertida y son detalladas en las siguientes tablas.

Tabla 5: *Ventajas del uso de la clase invertida*

VENTAJAS
Incrementa el compromiso del estudiante por ser partícipe activo en su aprendizaje.
El ritmo de aprendizaje depende del estudiante por la disposición permanente al material académico.
Los docentes pueden individualizar la atención hacia los estudiantes.
Fomenta la creatividad y criticidad de los estudiantes.
Beneficia la interacción entre el docente y estudiante por la mejora del ambiente de trabajo tanto individual como colaborativo.
Fomenta el uso de las tecnologías como herramientas educativas.
Incluye a las familias en el proceso de aprendizaje.
Tomado de: (Berneguer Albaladejo, 2016)
Elaborado por: Kevin Matute

Como se aprecia en la tabla sobre las ventajas de la clase invertida, el aplicar este modelo genera un cambio dentro del proceso de enseñanza, ya que, de manera individual y colectiva se incluye en el desarrollo a toda la comunidad educativa, manipulando los contenidos de una manera innovadora como es a través del uso de tecnologías y, permitiendo que se aprecie un aprendizaje a nivel significativo de los contenidos

Tabla 6: *Desventajas del uso de la clase invertida*

DESVENTAJAS
Los estudiantes no tengan un acceso directo a las tecnologías.
Requiere la predisposición de los estudiantes hacia esta modalidad de trabajo.
Trabajo adicional al desarrollado de forma presencial tanto para el docente como estudiantes.
Disminuye la interacción entre personas por el uso de las tecnologías.
No todos los estudiantes son capaces de aprender de forma autónoma.
Tomado de: (Berneguer Albaladejo, 2016)
Elaborado por: Kevin Matute

Como se puede identificar en la tabla de las desventajas de la clase invertida, es necesario recalcar que, adicional a una necesidad educativa especial como es el déficit de atención, para alcanzar un óptimo aprendizaje es necesario que el estudiante se encuentre proclive a trabajar bajo este modelo de aprendizaje, y que tenga disponibilidad ante las tecnologías. Si el estudiante no puede consultar el material académico otorgado por el docente ni interés en ser partícipe de la clase invertida, no alcanzará un aprendizaje significativo.

2.2.5. Fundamentación Filosófica

La filosofía, conocida como “madre de las ciencias” se dedica a estudiar cuestiones fundamentales de la realidad. En esta investigación, la fundamentación filosófica está orientada a la conceptualización de la segunda ley de Newton.

Como analizan López y Aboites (2017) en su investigación:

La física y la filosofía constituyen dos áreas del saber humano que, desde sus orígenes, han dirigido sus esfuerzos a estudiar, examinar y comprender lo que quizá representa el problema más fundamental de la humanidad: el problema de lo real. La historia del pensamiento filosófico y científico, en buena medida, se ha caracterizado como el escenario en el que convergen múltiples teorías, pensamientos y reflexiones centrados en dicho tópico. (pág. 108)

En la información recopilada por Rivera (2016), se analiza acerca de la filosofía natural que tiene Newton de establecer como fin a Dios e identificarlo como primera causa del mundo. Ante este análisis, deduce que:

Lejos del deísmo, o del mecanicismo que afirma la existencia de una naturaleza capaz de continuar su curso autónomamente tras la Creación, el Dios de Newton ejerce ininterrumpidamente su poder y gobierno sobre todas las cosas naturales. Este gobierno ininterrumpido exige la omnipresencia divina. De otra manera, si el Creador no estuviera presente en todas partes, las cosas no podrían ser afectadas permanentemente por la primera causa. Sólo una sustancia viviente, y no la materia, puede percibir y actuar, pero tiene que hacerlo allí donde esté presente. (Rivera García, 2016, págs. 90-91)

Lejos de un punto de vista religioso, es interesante el relacional mediante diversas perspectivas a un conocimiento científico, lo cual no es excluyente para el estudio de la mecánica newtoniana. Es obligación del docente estar preparado cognitivamente y orientar al estudiante para alcanzar la conceptualización.

2.2.6. Fundamentación Epistemológica

La epistemología es la rama de la filosofía que se encarga de estudiar las diversas circunstancias en las que se puede adquirir conocimiento, considerando que se puede identificar la realidad desde diferentes enfoques

Los Investigadores Guridi y Salinas (2011) en su parafraseo identifican que:

Las dificultades de aprendizaje de la Física pueden relacionarse con una inadecuada comprensión acerca de la naturaleza del conocimiento científico. El reconocimiento de que el saber de esta disciplina tiene características distintivas, que lo diferencian del saber que las personas elaboramos espontáneamente en nuestra interacción con el mundo natural y social que nos rodea, sugiere que una adecuada comprensión del cuerpo de conocimientos de la Física requeriría de una adecuada comprensión de las concepciones epistemológicas que actúan como moldes en el proceso de su elaboración y validación. (pág. 198)

Para esta investigación, la fundamentación epistemológica se centra en la aplicación de la clase invertida en estudiantes, para alcanzar la conceptualización de contenidos junto a la guía de docentes preparados para trabajar bajo este modelo de aprendizaje.

2.2.7. Fundamentación Pedagógica - Didáctica

La pedagogía es la ciencia que estudia la manera en como el ser humano aprende, mientras que la didáctica se encarga de buscar métodos, técnicas y estrategias para mejorar el aprendizaje.

Partimos de que el fin último de las investigaciones en Física Educativa es mejorar los resultados de la enseñanza de la Física, lo cual equivale a decir que el objetivo común de tales investigaciones es aportar elementos que puedan ser utilizados por los profesores en particular o por los sistemas educativos en general, para lograr que los estudiantes adquieran un conocimiento más sólido de la Física que se vea reflejado en un uso más eficaz en la aplicación de los conceptos y métodos de la disciplina, en el análisis, interpretación, comprensión y resolución de problemas. Además, consideramos que para poder mejorar la enseñanza, es necesario entender de mejor manera los procesos de estudio a través de los cuales las personas aprenden, en especial los que se generan en las aulas escolares en donde se lleva a cabo el procesos de interacción entre profesor y estudiantes. (Parra Bermúdez & Figueroa Navarro, 2017, pág. 1)

La Fundamentación Pedagógica - Didáctica de este proyecto de investigación se basa en la aplicación del constructivismo; se usa la clase invertida como modelo de aprendizaje a través del empleo de tecnologías para conceptualizar los contenidos sobre la Segunda Ley de Newton.

2.3. Marco Contextual

La presente investigación se efectúa en la Universidad de Guayaquil, en la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación que fue fundada en 1867 por Pedro Carbo; en la actualidad la Universidad cuenta con 17 facultades y 6 extensiones.

La Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, cuenta con carreras en docencias distribuidas entre el campus principal y un complejo académico. La carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física cuenta con cuatro semestres, mientras que la carrera de Licenciatura en Físico –Matemáticas con tres semestres; ambas carreras cuentan con la guía de 20 docentes pedagógicos y 1 directivo.

2.4. Marco Legal

Para el presente proyecto se toma como respaldo de la investigación artículos de la Constitución de la República del Ecuador del 2008 actualizada, y la Ley Orgánica de Educación Superior elaborada en el 2010 y de uso vigente.

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

TÍTULO II

DERECHOS

Capítulo segundo

Derechos del buen vivir

Sección tercera

Comunicación e Información

Art. 16.- Todas las personas, en forma individual o colectiva, tienen derecho a:

2. El acceso universal a las tecnologías de información y comunicación.

Sección quinta

Educación

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.

Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional.

Art. 28.- La educación responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos. Se garantizará el acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna y la obligatoriedad en el nivel inicial, básico y bachillerato o su equivalente. Es derecho de toda persona y comunidad interactuar

entre culturas y participar en una sociedad que aprende. El Estado promoverá el diálogo intercultural en sus múltiples dimensiones. El aprendizaje se desarrollará de forma escolarizada y no escolarizada. La educación pública será universal y laica en todos sus niveles, y gratuita hasta el tercer nivel de educación superior inclusive.

Art. 29.- El Estado garantizará la libertad de enseñanza, la libertad de cátedra en la educación superior, y el derecho de las personas de aprender en su propia lengua y ámbito cultural. Las madres y padres o sus representantes tendrán la libertad de escoger para sus hijas e hijos una educación acorde con sus principios, creencias y opciones pedagógicas.

TÍTULO VII

RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR

Capítulo primero

Inclusión y equidad

Sección primera

Educación

Art. 343.- El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y

cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente. El sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades.

Art. 349.- El Estado garantizará al personal docente, en todos los niveles y modalidades, estabilidad, actualización, formación continua y mejoramiento pedagógico y académico; una remuneración justa, de acuerdo a la profesionalización, desempeño y méritos académicos. La ley regulará la carrera docente y el escalafón; establecerá un sistema nacional de evaluación del desempeño y la política salarial en todos los niveles. Se establecerán políticas de promoción, movilidad y alternancia docente.

Art. 350.- El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES

Ley 0

Registro Oficial Suplemento 298 de 12-oct.-2010

Última modificación: 02-ago.-2018

Estado: Reformado

TITULO I
AMBITO, OBJETO, FINES Y PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE EDUCACION
SUPERIOR

CAPITULO 3
PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE EDUCACION SUPERIOR

Art. 13.- Funciones del Sistema de Educación Superior.- Son funciones del Sistema de Educación Superior:

- a) Garantizar el derecho a la educación superior mediante la docencia, la investigación y su vinculación con la sociedad, y asegurar crecientes niveles de calidad, excelencia académica y pertinencia;
- b) Promover la creación, desarrollo, transmisión y difusión de la ciencia, la técnica, la tecnología y la cultura;
- c) Formar académicos, científicos y profesionales responsables, éticos y solidarios, comprometidos con la sociedad, debidamente preparados en todos los campos del conocimiento, para que sean capaces de generar y aplicar sus conocimientos y métodos científicos, así como la creación y promoción cultural y artística;
- d) Fortalecer el ejercicio y desarrollo de la docencia y la investigación científica en todos los niveles y modalidades del sistema;

TITULO II
AUTONOMIA RESPONSABLE DE LAS UNIVERSIDADES Y ESCUELAS
POLITECNICAS

CAPITULO 2
PATRIMONIO Y FINANCIAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION
SUPERIOR

Art. 35.- Asignación de recursos para cultura investigación, ciencia y tecnología e innovación.- Las instituciones del Sistema de Educación Superior podrán acceder adicional y preferentemente a los recursos públicos concursables de la pre asignación para cultura investigación, ciencia, tecnología e innovación establecida en la Ley correspondiente. Para el efecto se simplificarán los procesos administrativos para que la obtención de recursos para investigación, ciencia, tecnología e innovación sean oportunos, efectivos y permitan el desarrollo de un interés permanente de los investigadores y docentes.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño de la investigación

Para iniciar el desarrollo de una investigación es necesario buscar una solución a una problemática detectada. A nivel educativo se busca resolver inconvenientes pedagógicos, metodológicos y didácticos dentro de la comunidad educativa.

La investigación a desarrollar será de tipo cuali-cuantitativa de campo con base bibliográfica y a un nivel tanto descriptivo como explicativo; es de modalidad científica utilizando el método inductivo-deductivo; la técnica a desarrollar es aplicando cuestionarios de encuesta y entrevista, medibles con la escala de Likert.

Otro instrumento de evaluación a utilizar serán los test de entrada y salida para, obtenidos los análisis y conclusiones, valorar los resultados y satisfacer la problemática de la investigación.

3.2. Modalidad de la investigación

Investigación cuali-cuantitativa

Núñez Moscoso (2017) en su investigación comenta que el método cuali-cuantitativo consiste en el vínculo existente entre las perspectivas cualitativa y cuantitativa, logrando en el objeto de investigación una óptima comprensión del problema y, por ende, de los resultados.

Blanco y Pirela (2016), recopilaron de su trabajo de investigación que el uso complementario de los enfoques cualitativo y cuantitativo aportan a corregir fallos en cualquiera de estos métodos, demostrando el complemento que, aunque luzcan incompatibles, presentan afinidad entre sí.

El análisis cualitativo y cuantitativo funciona como una complementariedad de análisis que dependen netamente de cómo este orientada la investigación, quedando a libertad de uso si se trata de un análisis subjetivo de los conceptos y variables, u objetivo de medir el avance o mejoras de la problemática a solucionar.

Este proyecto de investigación se orienta a una modalidad cuali-cuantitativa por el uso de la estadística para el análisis de los resultados, así como las encuestas y

entrevistas para identificar la opinión y entorno académico en que se desenvuelve la problemática a solucionar.

3.3. Tipos de investigación

Según finalidad:

- **Bibliográfica**

En la investigación de Campos Ocampo (2017), define a una investigación bibliográfica como:

Aquella que utiliza textos (u otro tipo de material intelectual impreso o grabado) como fuentes primarias para obtener sus datos. No se trata solamente de una recopilación de datos contenidos en libros, sino que se centra, más bien, en la reflexión innovadora y crítica sobre determinados textos y los conceptos planteados en ellos. (pág. 17)

La investigación bibliográfica es primordial porque permite obtener la información necesaria para desarrollar es estudio de una problemática. El relieve de este tipo de investigación se ubica sobre la recopilación teórica y conceptual que permita el análisis de los valores registrados que favorezcan a la búsqueda y resolución de un problema.

Para el presente proyecto, es necesario manejar este tipo de investigación por la necesaria recopilación de artículos científicos, textos, informes e incluso tesis publicadas que consoliden las bases conceptuales para alcanzar el aprendizaje significativo en los estudiantes acerca de tópicos de Física en la carrera de Pedagogía de las ciencias experimentales de las Matemáticas y la Física, en la Universidad de Guayaquil.

Adicional, se recopila toda la información correspondiente a materiales tecnológicas que favorezcan el análisis y aplicación de la clase invertida dentro de este proyecto.

- **De campo**

En este tipo de investigación, realizando una breve comparación, se establece que:

A diferencia de la investigación bibliográfica, cuya fuente es la biblioteca, la investigación de campo exige salir a recabar los datos. Sus fuentes pueden ser la naturaleza o la sociedad, pero en ambos casos, es necesario que el investigador vaya en busca de su objeto para poder obtener la información. (Campos Ocampo, 2017, pág. 17)

La investigación de campo es considerada muy útil para muchos campos del saber humano, puesto que el investigador se dirige a la fuente a desarrollar la respectiva recolección de datos para el análisis de la temática de estudio, estableciendo su propia información real y actualizada en base a encuestas, observación y experimentación, para alcanzar los objetivos planteados.

Para este proyecto también es necesario manejar la investigación de campo por necesidad de recopilar información a nivel académico, como el rendimiento y las opiniones de la comunidad acerca de la temática a tratar.

Se busca en los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las ciencias experimentales de las Matemáticas y la Física, de la Universidad de Guayaquil, el identificar sus conocimientos previos de manera cualitativa y cuantitativa sobre el aprendizaje de un tópico de Física y, reconocer las opiniones sobre el conocimiento y manejo de tecnologías dentro de metodologías de enseñanza para determinar su incidencia.

Según su objetivo gnoseológico:

- **Descriptiva**

La investigación de tipo descriptiva se encarga de detallar las características que representan a una problemática a nivel científico. Este método está embarcado dentro de un análisis cualitativo de lo investigado, pero sin buscar las razones que provocan el fenómeno (Martínez, 2018).

Campos (2017) comenta en este tipo de investigación que “Un estudio descriptivo exige que el investigador tenga un conocimiento amplio del objeto de estudio, pues es la única forma en que puede formular las preguntas específicas” (pág. 18).

En este trabajo por su parte cualitativa, se necesita de una investigación descriptiva para identificar las características en las que la población de estudio se desenvuelve acerca de los contenidos y la metodología de aprendizaje a seguir en el área de Física

- **Explicativa**

La investigación explicativa busca las razones que provocan un fenómeno, explicándolo en base a un análisis de la información de forma cuantitativa. Si se buscan

las causas, la investigación sería “no experimental”; pero, si la finalidad es averiguar los efectos, se trata de una investigación “experimental” (Yáñez, 2018).

En su trabajo, Campos (2017) argumenta que “La investigación de tipo explicativo es el punto culminante de toda investigación: busca ofrecer entendimiento completo del fenómeno. Por esta razón lleva implícitos los propósitos de las otras (exploración, descripción, correlación) y es más estructurada que las demás” (pág. 19).

Para este trabajo, se utiliza la investigación explicativa para buscar de manera experimental los efectos de la aplicación de la clase invertida en los estudiantes de la carrera, determinando de forma cuantitativa la incidencia de un modelo innovador en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

3.4. Métodos de investigación

- **Inductivo-deductivo**

El método Deductivo se enfoca desde lo más general hacia lo más específico, por ejemplo, el identificar una teoría a analizar y reducirla a hipótesis específicas sujetas a comprobación; mientras que el método Inductivo funciona en sentido contrario: inicia

desde lo específico hasta alcanzar las ideas generales, es decir, iniciar desde un detalle específico hasta obtener una conclusión generalizada. (Robles, 2017)

Estos dos métodos se pueden complementar, abriendo paso al método inductivo-deductivo o también conocido como científico. Este nuevo método tiene la capacidad para construir conocimiento, ya que, por medio de la deducción se pueden levantar generalidades a partir de varias situaciones en común, y de dichas generalidades se pueden deducir varias conclusiones lógicas a través de la inducción, logrando alcanzar una unidad dialéctica (Pérez & Rodríguez, 2017).

3.5. Técnicas de investigación

Las técnicas de investigación que se usarán en este trabajo de investigación son la encuesta y cuestionario dirigidos a los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física; y una entrevista dirigida al director de la carrera.

- **Encuesta**

Es una técnica de investigación social aplicada a las ciencias que permite la producción y recolección de información acerca de una problemática a resolver (López & Fachelli, 2015).

Estas encuestas están desarrolladas bajo la escala de Likert, la cual permite al encuestado por medio de una escala ordena de al menos cinco opciones, establecer de manera cualitativa que tan conforme se encuentra sobre una afirmación (Matas, 2018).

- **Cuestionario**

Se puede definir al cuestionario como una técnica de investigación cuantitativa en la que las preguntas preparadas atentamente corresponden a los hechos y aspectos que interesan en una investigación. Un cuestionario debe representar validez al momento de medir los resultados obtenidos para cumplir con los objetivos previstos, y confiabilidad en el instrumento para obtener resultados parecidos siendo desarrollada la misma prueba bajo las mismas condiciones (López & Sandoval, 2016).

3.6. Instrumentos de investigación

El cuestionario fue utilizado como Prueba de Entrada – Salida y está basado en el “Cuestionario sobre el Concepto de Fuerza”, el cual es una evaluación de opción múltiple y una sola respuesta correcta que consta de treinta preguntas a nivel conceptual diseñada para determinar la comprensión de los estudiantes acerca de la mecánica newtoniana.

La encuesta fue desarrollada en base a los objetivos de la investigación, considerando siete preguntas, de las cuales se manejarán cinco bajo la escala Likert, y dos preguntas bajo una escala de clasificación continua de forma numérica, con la finalidad de obtener una apreciación más exacta para la investigación.

3.7. Población y Muestra

- **Población**

En una investigación de carácter educativo, se llega a definir a la población como el conjunto de elementos sobre el que importa obtener resoluciones o hacer deducciones para la elección de decisiones (Gamboa Graus, 2018).

- **Muestra**

Una muestra equivale a un subconjunto de la población de que se dispone la participación y es representativa para la investigación por las mediciones obtenibles. La muestra toma lugar cuando el tamaño de la población es desmesurado para emplear un análisis en función de los objetivos establecidos para la investigación (Gamboa Graus, 2018).

Como el presente proyecto fue desarrollado en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física junto a la Licenciatura en Físico – Matemáticas, al no llegar a ser una población desmedida, no hubo necesidad de calcular la muestra ya que la población es representativa para el desarrollo de la investigación.

3.8. Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física en la Universidad de Guayaquil.

Pregunta 1. En una escala de 1 a 10, siendo 1 la menor puntuación y 10 la mayor. Considera tener una buena base conceptual acerca de la mecánica newtoniana.

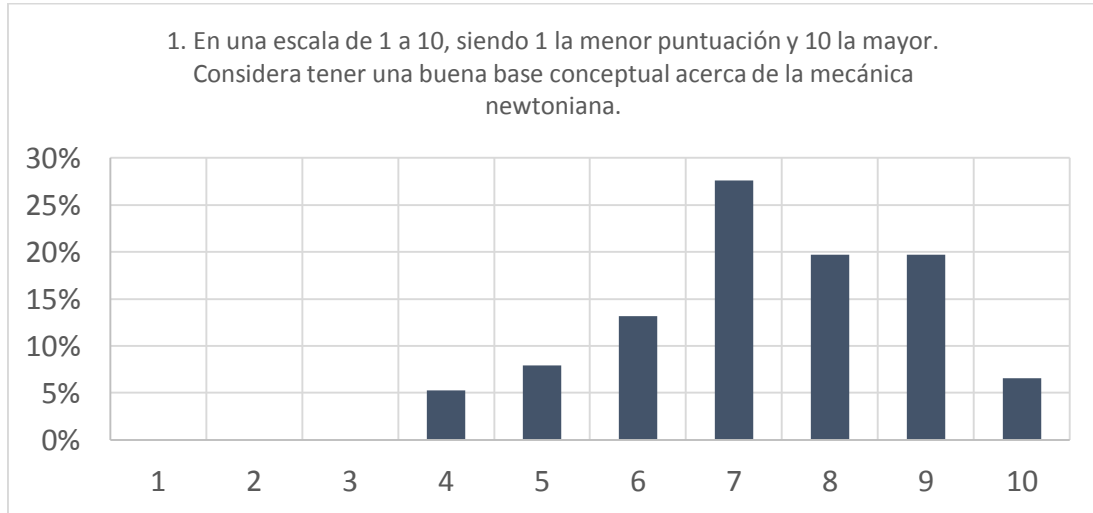
Tabla 7: *Base conceptual de la Mecánica Newtoniana*

Ítem	Categorías	Frecuencia	Porcentaje
1	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	4	5%
	5	6	8%
	6	10	13%
	7	21	28%
	8	15	20%
	9	15	20%
	10	5	7%
TOTAL		76	100%

Tomado de: Universidad de Guayaquil

Elaborado por: Kevin Matute

Ilustración 1: *Base conceptual de la Mecánica Newtoniana*



Tomado de: Universidad de Guayaquil

Elaborado por: Kevin Matute

Análisis: En esta pregunta de la encuesta, a criterio individual se aprecia que un 75% de los estudiantes aseguran tener una base conceptual de la Mecánica Newtoniana superior o igual a 7/10, siendo la media aproximadamente 7.3; situación que se comprobará con la prueba de entrada.

Pregunta 2. ¿Considera importante la mecánica newtoniana en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la carrera?

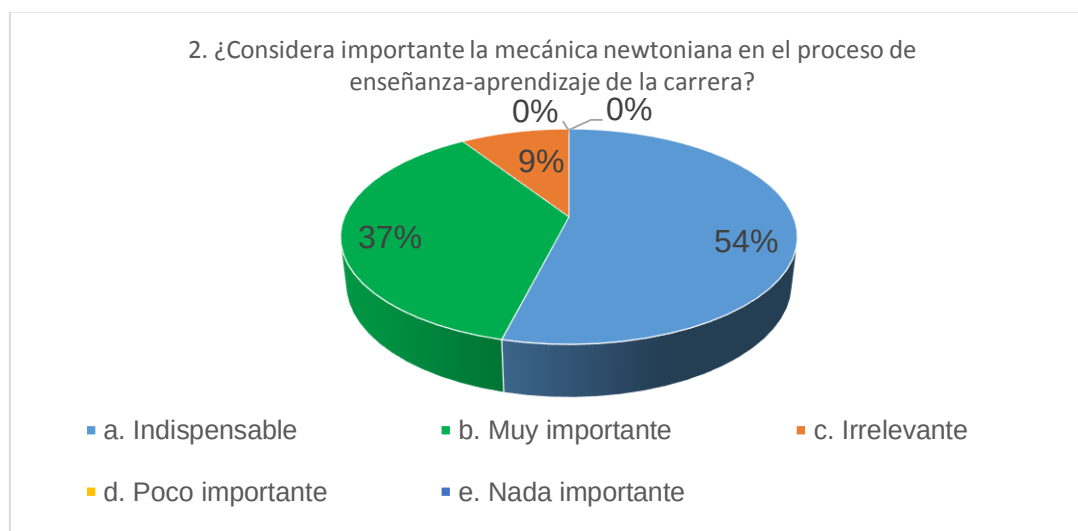
Tabla 8: Importancia de la Mecánica Newtoniana

Ítem	Categorías	Frecuencia	Porcentaje
2	Indispensable	41	54%
	Muy importante	28	37%
	Irrelevante	7	9%
	Poco importante	0	0%
	Nada importante	0	0%
	TOTAL	76	100%

Tomado de: Universidad de Guayaquil

Elaborado por:Kevin Matute

Ilustración 2: *Importancia de la Mecánica Newtoniana*



Tomado de: Universidad de Guayaquil

Elaborado por:Kevin Matute

Análisis: A través de los resultados de la encuesta, se puede apreciar que más de la mitad de los estudiantes considera indispensable el tópico de la Mecánica Newtoniana, y ningún estudiante lo cataloga como poco importante, dando apertura a trabajar con este contenido dentro de la carrera.

Pregunta 3. Antes del desarrollo de un nuevo contenido ¿Considera necesario que el docente refuerce brevemente acerca del conocimiento previo sobre el tema a explicar?

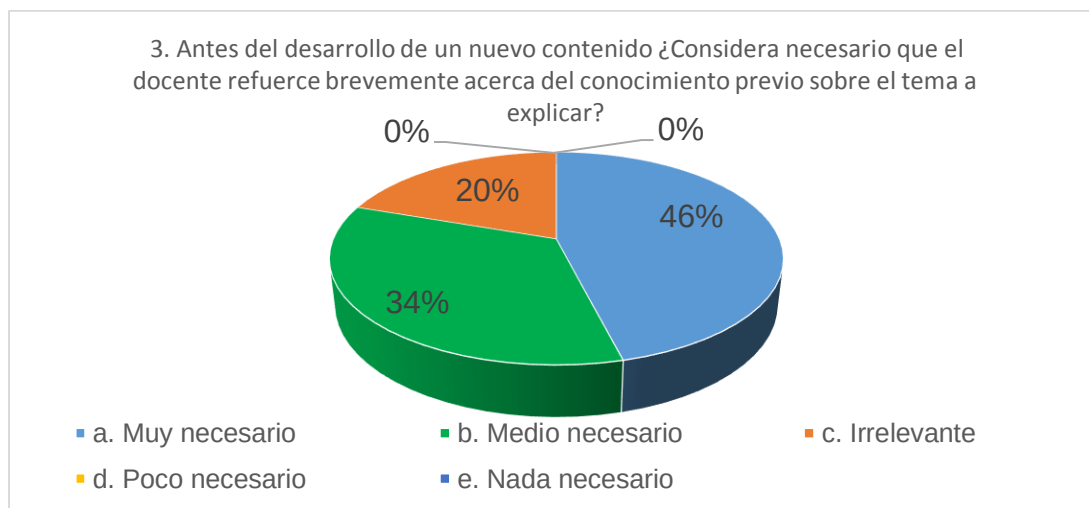
Tabla 9: Importancia del Conocimiento Previo

Ítem	Categorías	Frecuencia	Porcentaje
3	Muy necesario	35	46%
	Medio necesario	26	34%
	Irrelevante	15	20%
	Poco necesario	0	0%
	Nada necesario	0	0%
	TOTAL	76	100%

Tomado de: Universidad de Guayaquil

Elaborado por: Kevin Matute

Ilustración 3: Importancia del Conocimiento Previo



Tomado de: Universidad de Guayaquil

Elaborado por: Kevin Matute

Análisis: A través de los resultados de la encuesta, casi la mitad de los encuestados ve muy necesario que el docente analice el conocimiento previo del tema a tratar, mientras que una pequeña parte no muestra interés a la pregunta; aun así nadie considera como negativo este análisis.

Pregunta 4. ¿Considera que el uso de tecnologías incentiva el aprendizaje en contenidos de física?

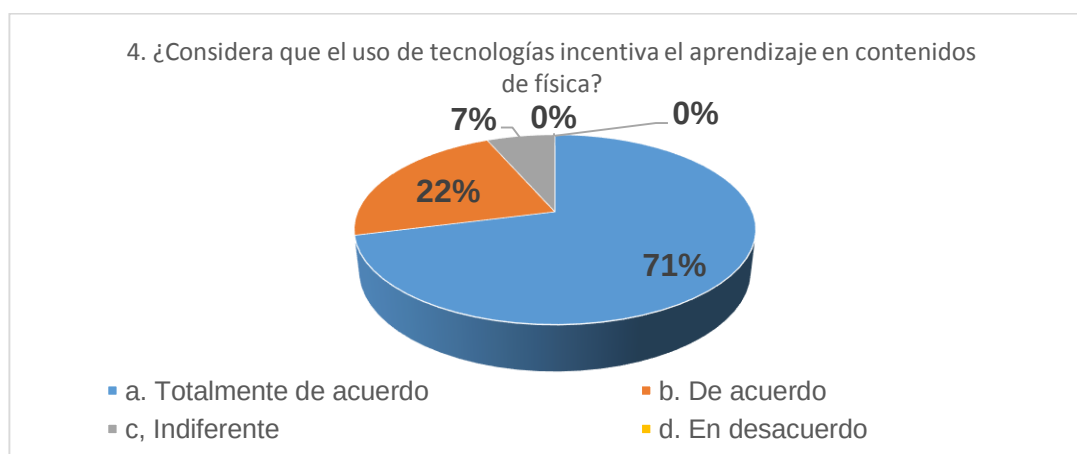
Tabla 10: Tecnologías en contenidos de Física

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
4	Totalmente de acuerdo	54	71%
	De acuerdo	17	22%
	Indiferente	5	7%
	En desacuerdo	0	0%
	Totalmente en desacuerdo	0	0%
	TOTAL	76	100%

Tomado de: Universidad de Guayaquil

Elaborado por:Kevin Matute

Ilustración 4: *Tecnologías en contenidos de Física*



Tomado de: Universidad de Guayaquil

Elaborado por:Kevin Matute

Análisis: A través de los resultados de la encuesta, se identifica que casi tres cuartas partes de los estudiantes les incentivan aprender con el uso de las tecnologías, y similar a la pregunta anterior, un pequeño porcentaje reacciona indistinto, concluyendo que nadie considera negativo el implementar el uso de tecnologías en el proceso.

Pregunta 5. En una escala de 1 a 10, siendo 1 la menor puntuación y 10 la mayor. En calidad de estudiante, le gustaría que los docentes apliquen metodologías innovadoras junto al uso de tecnologías.

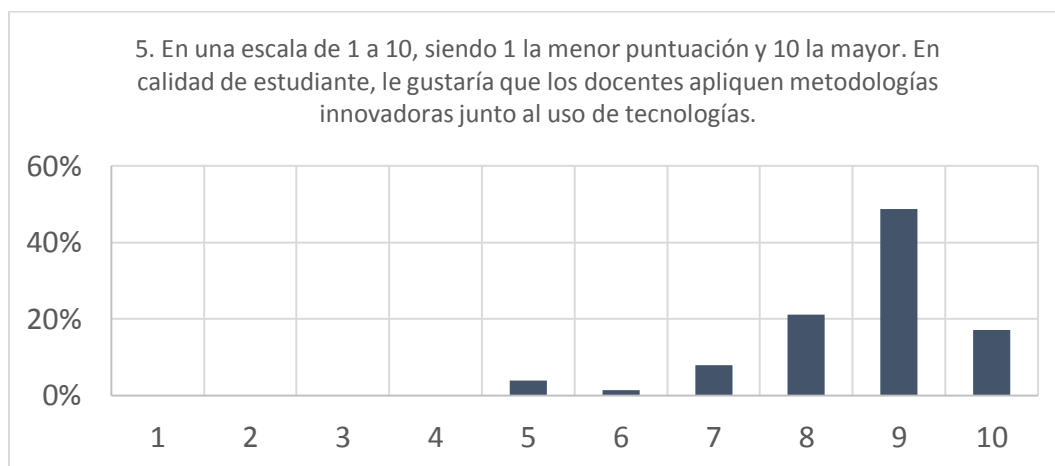
Tabla 11: Metodologías aplicando tecnologías

Ítem	Categorías	Frecuencia	Porcentaje
5	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	0	0%
	5	3	4%
	6	1	1%
	7	6	8%
	8	16	21%
	9	37	49%
	10	13	17%
	TOTAL	76	100%

Tomado de: Universidad de Guayaquil

Elaborado por: Kevin Matute

Ilustración 5: Metodologías aplicando tecnologías



Tomado de: Universidad de Guayaquil

Elaborado por: Kevin Matute

Análisis: En esta pregunta de la encuesta, a criterio de cada estudiante se aprecia que aproximadamente la mitad desean que el docente cambie a una metodología más innovadora, que aplique el uso de tecnologías. Así mismo, un pequeño porcentaje se cataloga en un rango central, aparentando indiferencia ante el tema.

Pregunta 6. ¿Está de acuerdo como parte del proceso el analizar material académico recopilado o elaborado por el docente como videos, textos y ejercicios en alguna plataforma online?

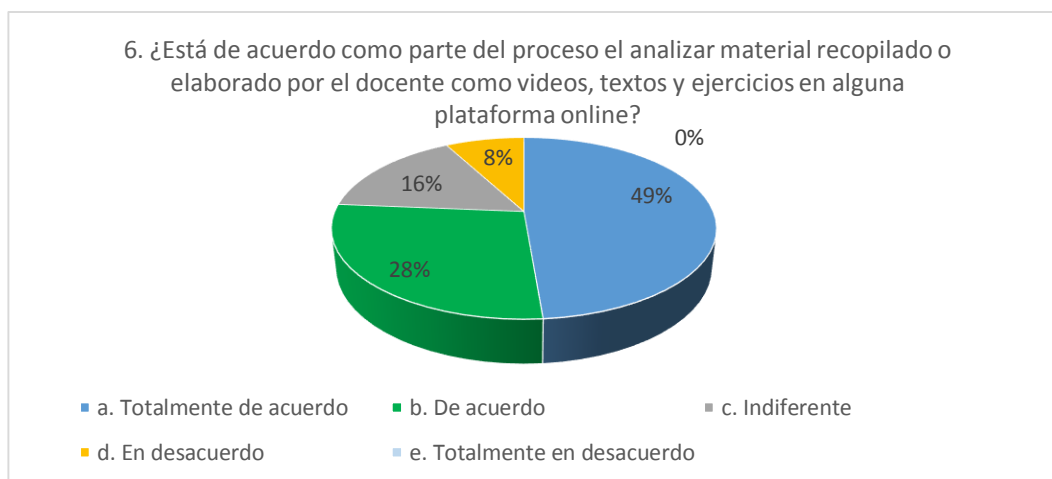
Tabla 12: Uso de material académico tecnológico

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
6	Totalmente de acuerdo	37	49%
	De acuerdo	21	28%
	Indiferente	12	16%
	En desacuerdo	6	8%
	Totalmente en desacuerdo	0	0%
	TOTAL	76	100%

Tomado de: Universidad de Guayaquil

Elaborado por:Kevin Matute

Ilustración 6: Uso de material académico tecnológico



Tomado de: Universidad de Guayaquil

Elaborado por:Kevin Matute

Análisis: A través de los resultados de la encuesta, se identifica que aproximadamente la mitad de los estudiantes están completamente dispuestos al hecho de disponer de material académico para analizar; y, a diferencia de otras preguntas, un pequeño porcentaje si se encuentra en desacuerdo ante esta pregunta, significando que no estarían dispuestos a revisar información adicional fuera del horario de clase.

Pregunta 7. ¿Considera Ud. que una guía didáctica a través de la clase invertida permita alcanzar el aprendizaje significativo de contenidos?

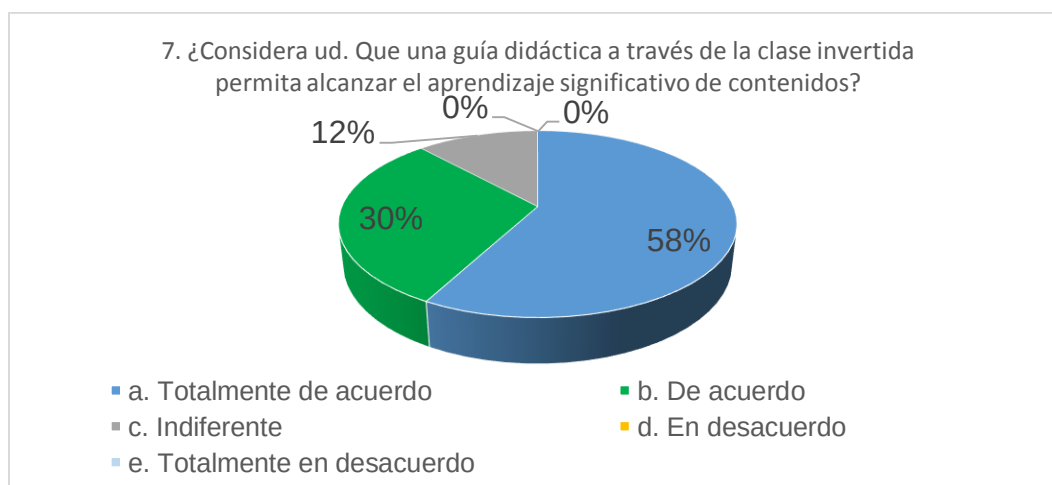
Tabla 13: *Uso de la clase invertida*

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
7	Totalmente de acuerdo	44	58%
	De acuerdo	23	30%
	Indiferente	9	12%
	En desacuerdo	0	0%
	Totalmente en desacuerdo	0	0%
	TOTAL	76	100%

Tomado de: Universidad de Guayaquil

Elaborado por:Kevin Matute

Ilustración 7: *Uso de la clase invertida*



Tomado de: Universidad de Guayaquil

Elaborado por:Kevin Matute

Análisis: A través de los resultados y con la charla de la metodología previamente desarrollada, se identifica que ligeramente más de la mitad de encuestados si consideran esta vía para alcanzar un aprendizaje significativo, y ahora solo un bajo porcentaje actúa indistinto ante este tema, por lo que, con la predisposición de la gran mayoría, hay libertad de emplear la metodología del proyecto.

3.9. Análisis e interpretación de los resultados de las pruebas de entrada y salida aplicada a los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física en la Universidad de Guayaquil.

La prueba de Entrada y Salida utilizada fue el “Cuestionario sobre el Concepto de Fuerza”, evaluación de opción múltiple que consta de treinta preguntas a nivel conceptual diseñada para determinar la comprensión de los estudiantes acerca de los conceptos más básicos de la mecánica newtoniana (Leyes de Newton).

El análisis de estos resultados se desarrollan en dos partes, a nivel general para describir la conceptualización de los estudiantes acerca de la mecánica Newtoniana, y de aquellas preguntas pertenecientes a la Segunda Ley de Newton que es el tópico desarrollado en el presente trabajo de investigación.



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN CIENCIAS ESPECIALIZACIÓN FÍSICA – MATEMÁTICAS
CUESTIONARIO SOBRE EL CONCEPTO DE FUERZA



Investigador: Kevin Matute Fernández **Tutor:** Carlos Briones G, MEF

Antes de resolver la prueba es necesario que tenga en cuenta ciertos aspectos:

- No es necesario el uso de ningún medio electrónico.
- No adivinar ni dejar sin contestar alguna pregunta.
- No cometa ningún acto de Deshonestidad Académica.

Hoja de Respuestas (Correctas)
Marque con X

N°	Preguntas	Opciones				
		A)	B)	C)	D)	E)
1	Pregunta 1			X		
2	Pregunta 2	X				
3	Pregunta 3			X		
4	Pregunta 4					X
5	Pregunta 5		X			
6	Pregunta 6		X			
7	Pregunta 7		X			
8	Pregunta 8		X			
9	Pregunta 9					X
10	Pregunta 10	X				
11	Pregunta 11				X	
12	Pregunta 12		X			
13	Pregunta 13				X	
14	Pregunta 14				X	
15	Pregunta 15	X				
16	Pregunta 16	X				
17	Pregunta 17		X			
18	Pregunta 18		X			
19	Pregunta 19					X
20	Pregunta 20				X	
21	Pregunta 21					X
22	Pregunta 22		X			
23	Pregunta 23		X			
24	Pregunta 24	X				
25	Pregunta 25			X		
26	Pregunta 26					X
27	Pregunta 27			X		
28	Pregunta 28					X
29	Pregunta 29		X			
30	Pregunta 30			X		

A continuación se identifica la tendencia de respuestas para la prueba de entrada, apreciando el gran porcentaje de estudiantes que se equivocaron al momento de contestar por falta de conceptualización acerca de la Mecánica Newtoniana.

Tabla 14: *Tendencia de Respuestas - Prueba de Entrada*

RESPUESTAS PREGUNTAS	A	B	C	D	E	VACÍO	TOTAL	RESPUESTA CORRECTA:	% CORRECTO:
P1	2	6	52	12	4	0	76	C	68,42%
P2	31	14	2	22	7	0	76	A	40,79%
P3	2	35	30	6	3	0	76	C	39,47%
P4	30	10	5	7	24	0	76	E	31,58%
P5	4	16	32	16	8	0	76	B	21,05%
P6	22	49	1	2	2	0	76	B	64,47%
P7	16	31	7	7	15	0	76	B	40,79%
P8	23	33	1	8	11	0	76	B	43,42%
P9	3	34	13	4	22	0	76	E	28,95%
P10	29	3	16	20	8	0	76	A	38,16%
P11	5	17	38	12	4	0	76	D	15,79%
P12	3	38	23	7	5	0	76	B	50,00%
P13	8	29	15	23	1	0	76	D	30,26%
P14	37	19	4	15	0	1	76	D	19,74%
P15	21	4	37	13	1	0	76	A	27,63%
P16	25	6	33	8	4	0	76	A	32,89%
P17	41	21	5	5	4	0	76	B	27,63%
P18	3	28	15	16	14	0	76	B	36,84%
P19	14	2	4	42	13	1	76	E	17,11%
P20	18	9	25	17	7	0	76	D	22,37%
P21	9	32	14	7	14	0	76	E	18,42%
P22	20	25	11	16	4	0	76	B	32,89%
P23	12	15	29	11	9	0	76	B	38,16%
P24	52	3	13	4	4	0	76	A	68,42%
P25	3	22	18	14	19	0	76	C	23,68%
P26	28	10	8	14	16	0	76	E	21,05%
P27	28	7	33	8	0	0	76	C	43,42%
P28	3	15	14	18	26	0	76	E	34,21%
P29	18	44	4	4	6	0	76	B	57,89%
P30	7	5	16	9	39	0	76	C	21,05%

Tomado de: Prueba de Entrada

Elaborado por: Kevin Matute

Posteriormente, al desarrollar el modelo de la clase invertida, se evaluó con la misma prueba y se aprecia en la tendencia de respuestas una mejora de los resultados por la optimización de conocimientos de la Mecánica Newtoniana.

Tabla 15: *Tendencia de Respuestas - Prueba de Salida*

RESPUESTAS PREGUNTAS	A	B	C	D	E	VACÍO	TOTAL	RESPUESTA CORRECTA:	% CORRECTO:
P1	2	0	58	16	0	0	76	C	76,32%
P2	48	11	0	17	0	0	76	A	63,16%
P3	0	15	57	3	1	0	76	C	75,00%
P4	16	7	4	3	46	0	76	E	60,53%
P5	2	55	9	7	3	0	76	B	72,37%
P6	16	55	1	2	2	0	76	B	72,37%
P7	15	36	5	6	14	0	76	B	47,37%
P8	14	54	1	2	5	0	76	B	71,05%
P9	3	22	6	3	42	0	76	E	55,26%
P10	41	2	12	15	6	0	76	A	53,95%
P11	2	8	21	42	3	0	76	D	55,26%
P12	0	62	11	2	1	0	76	B	81,58%
P13	5	20	3	48	0	0	76	D	63,16%
P14	17	9	0	50	0	0	76	D	65,79%
P15	45	3	20	8	0	0	76	A	59,21%
P16	48	2	19	4	3	0	76	A	63,16%
P17	26	44	6	0	0	0	76	B	57,89%
P18	2	64	5	2	3	0	76	B	84,21%
P19	4	0	7	17	48	0	76	E	63,16%
P20	10	1	16	46	3	0	76	D	60,53%
P21	4	6	1	1	64	0	76	E	84,21%
P22	8	56	7	2	3	0	76	B	73,68%
P23	8	25	25	9	9	0	76	B	32,89%
P24	61	3	7	4	1	0	76	A	80,26%
P25	0	28	34	4	10	0	76	C	44,74%
P26	19	3	4	8	42	0	76	E	55,26%
P27	6	1	68	1	0	0	76	C	89,47%
P28	4	8	8	10	46	0	76	E	60,53%
P29	9	65	1	0	1	0	76	B	85,53%
P30	2	2	50	3	19	0	76	C	65,79%

Tomado de: Prueba de Salida

Elaborado por: Kevin Matute

Al comparar las medias de calificaciones, tanto para el cuestionario en general como para las preguntas que tratan acerca de la Segunda Ley de Newton, se puede identificar una diferencia significativa en los resultados.

Tabla 16: *Comparación de Medias*

	MEDIA PRUEBA DE ENTRADA	MEDIA PRUEBA DE SALIDA
MECÁNICA NEWTONIANA	3,42	6,58
SEGUNDA LEY DE NEWTON	3,28	7,23

Tomado de: Universidad de Guayaquil

Elaborado por: Kevin Matute

Como se analizó en la pregunta de la encuesta acerca de las bases conceptuales de la Mecánica Newtoniana, se puede identificar que antes de desarrollar la clase invertida, los estudiantes no tenían dominio certero de estos contenidos, experimentando una media muy baja en sus calificaciones, e incluso menor analizando solo las preguntas acerca de la Segunda Ley de Newton. Posterior a aplicar la clase invertida, se puede apreciar una mejora en la media general de la prueba, y haciendo el análisis de la Segunda Ley de Newton, se identifica que la media es superior e incluso aproximada a lo estimado por los encuestados, concluyendo que este modelo de aprendizaje incidió en la mejora del rendimiento en este tópico de Física.

3.10. Conclusiones y recomendaciones de las técnicas de la investigación

Conclusiones:

- Los estudiantes de la Carrera no manejaban las bases conceptuales de la Segunda Ley de Newton de manera significativa.
- Los docentes no manipulan lo suficiente las tecnologías dentro del proceso de enseñanza.
- Desconocimiento de ventajas que aparecen al implementar la clase invertida.
- Necesidad del uso de plataformas virtuales como herramienta educativa

Recomendaciones

- Se deben actualizar los currículos, incentivando el uso de metodologías que empleen tecnologías para mejorar el rendimiento dentro del aprendizaje de los contenidos.
- Se deben crear actividades regulares empleando tecnologías apropiadas.
- Capacitar al docente referente al modelo de la clase invertida y el uso de las tecnologías dentro del proceso educativo.

- Incentivar el uso de plataformas virtuales como Moodle para el almacenamiento y distribución de información en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

CAPÍTULO IV

LA PROPUESTA

4.1. Título de la Propuesta

Guía interactiva en la Resolución de Problemas en Moodle.

4.2. Justificación

Los docentes son miembros constantes en la comunidad educativa que buscan una formación óptima de los estudiantes para alcanzar el aprendizaje. Para esto el docente debe constar de preparación y conocimiento que permitan enriquecer el proceso educativo.

El uso de la tecnología dentro del proceso de enseñanza se vuelve necesario, más a nivel de la física en donde el análisis debe ser abstraído tanto de forma teórica, como práctica. Es por esto que la intervención de la clase invertida se vuelve favorable, ya que incentiva la manipulación de tecnologías y plataformas que el estudiante tiene la particularidad de revisar, ya que se transforma en protagonista de su propio entendimiento.

Gracias a los datos arrojados por las encuestas, se aprecia que existe un interés alto de los estudiantes por trabajar bajo esta metodología, innovando el proceso acorde a las tecnologías y dándole sustento a la elaboración de una guía interactiva.

Es relevante el uso de esta propuesta dentro de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física, ya que la Universidad de Guayaquil consta de acceso a internet gratuito, y de ambientes tecnológicos como bibliotecas y laboratorios.

4.3. Objetivos de la propuesta

Objetivo General de la propuesta

Diseñar una guía interactiva en la resolución de problemas en Moodle utilizando los contenidos establecidos en la Segunda Ley de Newton, para optimizar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física en la Universidad de Guayaquil.

Objetivos Específicos de la propuesta

1. Conocer las características necesarias para la elaboración de material académico virtual como herramienta del proceso de enseñanza.
2. Readquirir los conocimientos previos por medio del empleo del material académico elaborado usando la clase invertida.
3. Confirmar la clase invertida como modelo óptimo para alcanzar un aprendizaje significativo.

4.4. Aspectos Teóricos de la propuesta

Aspecto Pedagógico

En base a la fundamentación pedagógica, es necesario que el docente se encuentre preparado para reflejar conocimientos y métodos de aplicación dentro de la materia de Física. El aspecto pedagógico en que se basa esta propuesta es el empleo de herramientas tecnológicas que optimicen el aprendizaje de los estudiantes.

El empleo de recursos didácticos se vuelve indispensable para suprimir la tradicionalidad de una clase; incluso las tecnologías pueden desempeñar ese papel de material didáctico que controle los niveles de aprendizaje dentro de la comunidad.

Como el modelo a aplicar es la clase invertida, para elaborar una guía interactiva es necesario el uso de plataformas virtuales y el manejo de video-tutoriales y ejercicios didácticos que fortalezcan la experiencia educativa.

Aspecto Psicológico

La propuesta busca romper paradigmas tradicionales de enseñanza, suprimiendo las clases monótonas y memoritas. Se pretende incentivar la participación y motivación con la ayuda de la guía interactiva.

El estudiante se verá involucrado en un proceso independiente que permitirá evaluar sus capacidades para el aprendizaje de conocimientos nuevos y previos.

Adicional, el correcto empleo de la clase invertida mejora el rendimiento académico y desarrollo personal de los estudiantes, abstrayendo los contenidos para ser reforzados con el docente de manera colaborativa en el salón de clases.

Aspecto Sociológico

La propuesta genera relevancia social, porque se encamina a la comunidad educativa en un ambiente tecnológico que optimiza el proceso de enseñanza-aprendizaje. Adicional, se vuelven más participativos ante las actividades individuales y colaborativas posteriores al análisis personal de los contenidos, mejorando la calidad humana dentro de la sociedad.

Aspecto Legal

Para desarrollar la propuesta de esta investigación, se toma como fundamento artículos de la vigente Constitución de la República del Ecuador a nivel de educación, y la Ley Orgánica de Educación Superior establecida en el marco legal analizado previamente.

4.5. Factibilidad de su aplicación:

a. Factibilidad Técnica

Los salones de clase pertenecientes a la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física disponen de herramientas tecnológicas para desarrollar actividades innovadoras.

A nivel de Universidad, las instalaciones cuentan con diversos laboratorios y bibliotecas abastecidas de tecnología, y con acceso libre a internet que favorece a la aplicación de la propuesta.

b. Factibilidad Financiera

El desarrollo de la propuesta es viable a nivel financiero, puesto que la Universidad cuenta con la disponibilidad de la plataforma Moodle; el uso de video-tutoriales y ejercicios son elaborados o recopilados por el docente y para el empleo de la clase invertida, en caso de que el estudiante no tenga equipos tecnológicos propios o acceso a internet, la Universidad proporciona ambos de manera gratuita para los estudiantes.

c. Factibilidad Humana

En base a la metodología a aplicar, la propuesta promueve la participación activa del docente, estudiantes y padres y/o representantes. El estudiante debe mostrar predisposición a revisar el material en el hogar, el padre y/o representante de supervisar y motivarlo ante la actividad, y el docente ser la guía que consolide lo analizado por los estudiantes mediante trabajos individuales y colaborativos, con la finalidad de que el aprendizaje sea motivante y los contenidos sean significativos.

4.6. Descripción de la Propuesta

La propuesta del presente trabajo de investigación se trata del desarrollo de una Guía interactiva en la Resolución de Problemas en Moodle, dirigida a estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física, en la Universidad de Guayaquil.

Esta propuesta se basa en la conceptualización de la Segunda Ley de Newton aplicando la clase invertida, la cual se desarrolla dentro de la plataforma virtual Moodle, que está a disposición de la Universidad de Guayaquil; los problemas de desarrollo serán en su mayoría en base estructurada tanto a nivel teórico como a nivel práctico y, los video-tutoriales pueden ser recopilados o desarrollados por el docente, pero siguiendo los principios de aprendizaje multimedia de Richard E. Mayer.

Los principios a seguir para la elaboración de material multimedia son once y está, redactados en el cuadro a continuación:

Tabla 17: *Principios del Aprendizaje Multimedia de Richard E. Mayer*

Principios	Descripción
Multimedia	Mejor aprendizaje cuando se presentan imágenes y textos en vez de solo imágenes.
Contigüidad	Mejor aprendizaje cuando existe cercanía entre las imágenes y sus respectivos textos.
Temporalidad	Mejor aprendizaje cuando textos e imágenes se despliegan al mismo tiempo.
Modalidad	Mejor aprendizaje cuando hay más imágenes con narración.
Redundancia	Mejor aprendizaje cuando las imágenes se relacionan con la narración o el texto escrito, no ambos a la vez.
Coherencia	Mejor aprendizaje cuando elementos no relevantes son retirados.
Señalización	Mejor aprendizaje cuando se les indica donde deben enfocar su atención.
Segmentación	Mejor aprendizaje cuando los contenidos están divididos y manejables.
Pre-entrenamiento	Mejor aprendizaje al analizar conceptos clave antes que los contenidos desarrollados.
Personalización	Mejor aprendizaje al usar un tono de narración más cercano y familiar.
Voz	Mejor aprendizaje usando voz humana o una digital que provenga de un texto.

Tomado de: (Ávila, 2015)

Elaborado por: Kevin Matute

Se elaborarán cuatro video-tutoriales que se rijan a estos principios y, seguirán la siguiente secuencia:

VIDEO 1: “Segunda Ley de Newton: Antecedentes”

Objetivo: Identificar y reforzar todo el conocimiento que antecede a la Segunda Ley de Newton.

VIDEO 2: “Segunda Ley de Newton: Definición”

Objetivo: Definir la Segunda Ley de Newton junto a su modelo matemático, establecer su diferencia contra la Primera Ley.

VIDEO 3: “Segunda Ley de Newton: Cantidad de Movimiento”

Objetivo: Definir la nueva magnitud física conocida como cantidad de movimiento y establecer su relación con la Segunda Ley.

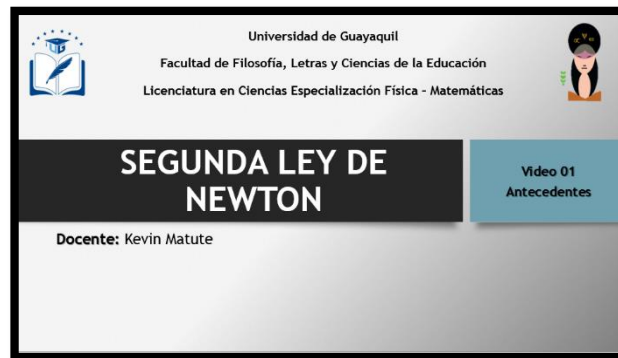
VIDEO 4: “Segunda Ley de Newton: Resolución de Problemas”

Objetivo: Conceptualizar la Segunda Ley de Newton, desarrollando ejercicios teóricos y prácticos.

Junto a cada video-tutorial le corresponden problemas de desarrollo dentro de la plataforma o en actividades en clase, para consolidar lo aprendido. Serán preguntas tanto teóricas como prácticas que permitan medir el progreso de los estudiantes.

4.6. Desarrollo de la Propuesta

<https://youtu.be/mVLY3Gxzj2s>



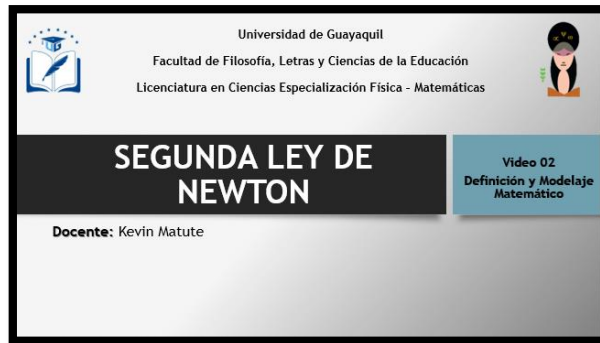
ACTIVIDAD 1: ANTECEDENTES DE LA SEGUNDA LEY DE NEWTON

Seleccione la respuesta correcta.

1. Consiste en aislar imaginariamente al cuerpo e indicar las fuerzas externas que lo afectan:
 - (A) Sistema de Referencia
 - (B) Fuerza Neta
 - (C) Plano Cartesiano
 - (D) Diagrama de Cuerpo Libre
 - (E) Inercia
2. La tendencia de un cuerpo a seguir moviéndose una vez iniciado su movimiento es una propiedad estudiada en:
 - (A) la Cinemática
 - (B) la Aceleración
 - (C) la Primera Ley de Newton
 - (D) la Segunda Ley de Newton
 - (E) la Tercera Ley de Newton

3. A lo largo de una pista de hielo, una caja se desliza libremente después de ser empujada desde el reposo. Según las condiciones del contexto, la velocidad que tiene el disco durante el trayecto:
- (A) es constante.
 - (B) aumenta continuamente.
 - (C) disminuye continuamente.
 - (D) aumenta durante un rato y después disminuye.
 - (E) es constante durante un rato y después disminuye.
4. Las fuerzas que actúan sobre un ascensor que sube a velocidad constante con ayuda de su cable de acero, son tales que:
- (A) la fuerza hacia arriba ejercida por el cable es mayor que la fuerza hacia abajo debida a la gravedad.
 - (B) la fuerza hacia arriba ejercida por el cable es menor que la fuerza hacia abajo debida a la gravedad.
 - (C) la fuerza hacia arriba ejercida por el cable es igual a la fuerza hacia abajo debida a la gravedad.
 - (D) la fuerza hacia arriba ejercida por el cable es mayor que la suma de la fuerza hacia abajo debida a la gravedad y una fuerza hacia abajo debida al aire.
 - (E) ninguna de las anteriores. (El ascensor sube porque el cable se está acortando, no porque el cable ejerza una fuerza hacia arriba sobre el ascensor).
5. Una gimnasta cuya masa es de 50kg se cuelga del extremo inferior de una cuerda colgante, cuyo extremo superior está fijo al techo del gimnasio. Si la gravedad de la Tierra es aproximadamente $9.81 \frac{m}{s^2}$, la fuerza que ejerce la cuerda sobre la chica es aproximadamente:
- (A) 500,00 N
 - (B) 490,50 N
 - (C) 490,35 N
 - (D) 490,00 N
 - (E) ninguna de las anteriores. (La cuerda no ejerce fuerza).

https://youtu.be/c_r86b4LG9s



ACTIVIDAD 2: DEFINICIÓN DE LA SEGUNDA LEY DE NEWTON

Seleccione la respuesta correcta.

1. Si existe un valor de Fuerza Neta diferente de cero sobre un objeto, entonces:

- (A) este producirá una velocidad constante
- (B) este producirá una aceleración
- (C) este describirá un movimiento rectilíneo uniforme
- (D) este permanecerá en reposo
- (E) este aumentará su masa

2. Según el modelo matemático característico de la Segunda Ley de Newton, podemos determinar que la aceleración es:

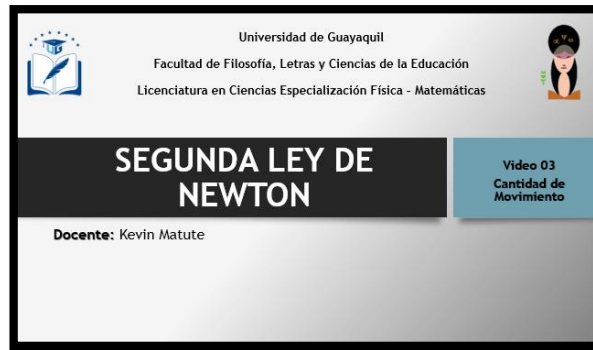
- (A) directamente proporcional a la fuerza neta e inversamente proporcional al peso
- (B) directamente proporcional al peso e inversamente proporcional a la masa
- (C) directamente proporcional a la masa e inversamente proporcional a la fuerza neta
- (D) directamente proporcional a la masa e inversamente proporcional al peso
- (E) directamente proporcional a la fuerza neta e inversamente proporcional a la masa

3. Un cohete en el espacio acelera gracias a la fuerza que ejerce el motor encendido. Mientras el movimiento ocurre en el espacio, la magnitud de su velocidad es:
- (A) constante.
 - (B) continuamente creciente.
 - (C) continuamente decreciente.
 - (D) creciente durante un rato y después constante.
 - (E) constante durante un rato y después decreciente.
4. Un trabajador que empuja una carga como parte de su trabajo, consigue mover la carga con velocidad constante. Para optimizar el tiempo, duplica la fuerza que utilizaba para empujar. Según esto, la carga se moverá:
- (A) con una velocidad constante que es el doble que la anterior.
 - (B) con una velocidad constante que es mayor que la anterior, no necesariamente el doble.
 - (C) con una velocidad constante y mayor por un rato, y después aumenta progresivamente.
 - (D) con una velocidad creciente durante un rato, y después constante.
 - (E) con una velocidad continuamente creciente.

Resuelva y argumente

5. Una persona aplica una fuerza horizontal de 75N sobre un sistema conformado por tres cajas sobre una carretilla; si cada caja tiene una masa de 50kg y también el sistema se puede desplazar despreciando las características del suelo. Determinar:
- a) La aceleración del sistema.
 - b) La aceleración inmediatamente después de que la persona deja de empujar el sistema. (Argumente su respuesta)

<https://youtu.be/pX0M76q2Xiw>



ACTIVIDAD 3: SEGUNDA LEY DE NEWTON Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

Seleccione la respuesta correcta.

1. Se conoce a cantidad de movimiento o momento lineal como:
 - (A) magnitud vectorial que representa al cambio de velocidad en el tiempo
 - (B) magnitud escalar que representa al cambio de la masa en el tiempo
 - (C) magnitud escalar que es directamente proporcional a la masa y velocidad
 - (D) magnitud vectorial que es directamente proporcional a la masa y velocidad
 - (E) magnitud vectorial que es inversamente proporcional a la masa y velocidad

2. Según la definición de cantidad de movimiento y la Segunda Ley de Newton, la presencia de Fuerza Neta provoca:
 - (A) una variación de la aceleración a través del tiempo.
 - (B) una variación de la masa a través del tiempo.
 - (C) una variación de la cantidad de movimiento a través del tiempo.
 - (D) una variación de la velocidad y la masa.
 - (E) ninguna de las anteriores. (la Fuerza neta no se relaciona con la cantidad de movimiento).

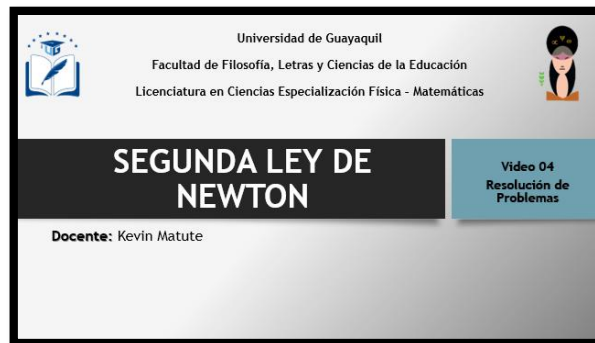
Resuelva y argumente

3. El motor de un auto de 1000 kg permite al vehículo alcanzar una velocidad de 108 km/h en 10 segundos, partiendo del reposo. Despreciando las características del suelo, determinar:
 - a) La fuerza que ejerce el motor.
 - b) La fuerza neta si durante el mismo tiempo, la velocidad no cambió. (Argumente su respuesta)

4. Si un trabajador desplaza una carga desde el reposo aplicando una fuerza de 25 N durante 10 segundos. Determinar la cantidad de movimiento final.

5. En un juego inventado por estudiantes, se debe dar un solo empujón con toda la fuerza posible a una masa de 10 kg sobre una superficie hasta que se detenga, y el que recorra mayor distancia es el ganador. Si el primer lugar logró mover la masa a una velocidad de 5 m/s y se detuvo a los 2 segundos. Determinar:
 - a) la fuerza de rozamiento de la superficie.
 - b) La razón del signo de la respuesta anterior.

<https://youtu.be/qfd62KsxbSY>



ACTIVIDAD 4: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Seleccione la respuesta correcta.

1. Una nave en el espacio se quedó sin combustible mientras volvían a su base y de repente un asteroide se impacta con la nave. Respecto a la velocidad, podemos afirmar que:
 - (A) era creciente hasta que ocurrió el impacto.
 - (B) era decreciente hasta que ocurrió el impacto.
 - (C) era constante hasta que ocurrió el impacto.
 - (D) sigue constante incluso después del impacto.
 - (E) sigue creciente incluso después del impacto.
2. Dos objetos de metal tienen el mismo tamaño, pero una pesa el doble que la otra. Se dejan caer ambos objetos desde el techo de un edificio de tres pisos en el mismo instante de tiempo. El tiempo que tardan los objetos en llegar al suelo es:
 - (A) aproximadamente la mitad para el más pesado que para el más liviano.
 - (B) aproximadamente la mitad para el más liviano que para el más pesado.
 - (C) aproximadamente el mismo para ambos.
 - (D) considerablemente menor para el más pesado, pero no necesariamente la mitad.
 - (E) considerablemente menor para el más liviano, pero no necesariamente la mitad.

3. Si un objeto experimenta una variación en su cantidad de movimiento, se puede afirmar que:
- (A) experimenta un movimiento rectilíneo uniforme.
 - (B) experimenta un movimiento rectilíneo uniforme acelerado.
 - (C) experimenta un equilibrio de fuerzas.
 - (D) su velocidad es constante.
 - (E) permanecerá en reposo.
4. Una caja con provisiones se deja caer desde una avioneta. Esta caja experimentará un movimiento parabólico (despreciando la resistencia del aire) desde el punto de vista de un observador en el suelo. Este movimiento se debe a:
- (A) la inercia horizontal y el peso de la caja.
 - (B) la inercia vertical y la velocidad de la avioneta.
 - (C) la aceleración gravitacional y la fuerza normal.
 - (D) el impacto de la caja contra el suelo.
 - (E) ninguna de las anteriores. (caerá verticalmente).
5. Una mujer ejerce sobre una caja una fuerza superior a la del rozamiento del suelo, logrando moverlo con aceleración. Si la mujer decide dejar de empujar la caja, entonces:
- (A) la caja se detendrá inmediatamente.
 - (B) la caja continuará moviéndose a una velocidad constante durante un rato y después frenará hasta detenerse.
 - (C) la caja comenzará inmediatamente a frenar hasta detenerse.
 - (D) la caja continuará a velocidad constante.
 - (E) la caja aumentará su velocidad un rato y después comenzará a frenar hasta detenerse.

Referencias

- Ávila, A. (18 de julio de 2015). *11 Principios de aprendizaje multimedia*. Obtenido de Learning y Diseño Instruccional: <http://www.alejandraavila.com/11-principios-de-aprendizaje-multimedia/>
- Berneguer Albaladejo. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. *XIV JORNADES DE XARDES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀTIA*, 1466-1480. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10045/59358>
- Blanco, N., & Pirela, J. (2016). La complementariedad metodológica: Estrategia de integración de enfoques en la investigación social. *Espacios Públicos*, 19(45), 97-111. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/676/67646966005.pdf>
- Bohórquez, M. E., & González, J. J. (2019). *Aprendizaje Significativo de las Ecuaciones de Primer Grado con dos Incógnitas*. Guayaquil: Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/39206>
- Bravo, A., Ramírez, G., Faúndez, C., & Astudillo, H. (2016). Propuesta Didáctica Constructivista para la Adquisición de Aprendizajes Significativos de Conceptos en Física de Fluidos. *Formación Universitaria*, 9(2), ISSN: 0718-5006. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062016000200012&script=sci_arttext
- Cabero Almenara, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Tecnología, Ciencia y Educación*(1), 19-27. Obtenido de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/32285>
- Cabero, J., & Llorente, M. (2015). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): escenarios formativos y teorías del aprendizaje. *Lasallista de Investigación*, 12(2),

186-193. ISSN: 1794-4449. Obtenido de
<https://www.redalyc.org/pdf/695/69542291019.pdf>

Calvache, K., & Paidá, M. (2019). *Aplicación del simulador phet en el proceso de enseñanza-aprendizaje del movimiento parabólico*. Guayaquil: Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil. Obtenido de
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/39207>

Campos Ocampo, M. (2017). *Métodos de Investigación Académica, Fundamentos de Investigación Bibliográfica*. Universidad de Costa Rica. Obtenido de
<http://repositorio.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/76783/Campos%20Ocampo%2C%20Melvin.%202017.%20M%C3%A9todos%20de%20Investigaci%C3%B3n%20acad%C3%A9mica.%20%28versi%C3%B3n%201.1%29.%20Sede%20de%20Occidente%2C%20UCR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cañizares Márquez, J. M., & Carbonero Celis, C. (2018). *Las Tic en la escuela actual: nuevas metodologías didácticas en educación física*. Sevilla, España: Wanceulen. ISBN (papel): 978-84-9903-919-3. ISBN (Ebook): 978-84-9993-920-9. Obtenido de
<https://books.google.com.ec/books?id=o1dwDwAAQBAJ&pg=PA33&dq=aula+invertida&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjryID9jczgAhVOJKwKHQoaDGsQ6AEIRjAG#v=onepage&q=aula%20invertida&f=false>

Capilla, R. M. (2016). Habilidades cognitivas y aprendizaje significativo de la adición y sustracción de fracciones comunes. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 7(2), ISSN: 1688-9304. Obtenido de http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-93042016000200004&script=sci_arttext

- Cardona, M. E., & López, S. (2017). Una revisión de literatura sobre el uso de sistemas de adquisición de datos para la enseñanza de la física en la educación básica, media y en la formación de profesores. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 39(4), ISSN: 1806-9126. Obtenido de http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172017000400505&script=sci_arttext
- Esquivel Gámez, I., Martínez Castillo, J., & Martínez Olvera, W. (2015). Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: origen, sustento e implicaciones. *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 143-160. ISBN: 978-1-312-90072-1.
- Gamboa Graus, M. E. (2018). Estadística aplicada a la investigación educativa. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*.(2), ISSN: 2007-7890. Obtenido de https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/_files/200003703-3888f38ad3/18.1.5%20Estad%C3%ADstica%20aplicada%20a%20la%20investigaci%C3%B3n%20educativa..pdf
- Giancoli, D. (2008). *Física para Ciencias e Ingeniería* (Cuarta ed.). Pearson Educación.
- Guridi, V., & Salinas, J. (2011). El Vínculo entre Aspectos Conceptuales y Epistemológicos en el Aprendizaje de la Física Clásica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 197-226. Obtenido de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/583/376>
- Hernández Silva, C., & Tecpan Flores, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios Pedagógicos*, 43(3). Obtenido de

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07052017000300011&script=sci_arttext&lng=en

Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *Educación en Ecuador: Resultados de PISA para el desarrollo*. Quito: Instituto Nacional de Evaluación Educativa. Obtenido de <http://www.evaluacion.gob.ec/evaluaciones/pisa-documentacion/>

Jaramillo, L. M., & Puga, L. A. (2016). El pensamiento lógico-abstracto como sustento para potenciar los procesos cognitivos en la educación. (U. P. Salesiana, Ed.) *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*.(21), 31-55. ISSN: 1390-3861. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441849209001.pdf>

Jiménez, F., Márquez, C., Agudelo, J., Beleño, L., Leyton, H., & Muñiz, J. L. (2016). Una experiencia didáctica en el diseño e implementación de objetos de aprendizaje para la enseñanza de la física. *Revista Educación en Ingeniería*, 11(22), 13-20. ISSN: 1900-8260. Obtenido de <https://www.educacioneningeneria.org/index.php/edi/article/view/632/292>

López Mosqueda, & Aboites. (2017). La filosofía frente al objeto cuántico. *Revista mexicana de Física*, 63(2), 107-122. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/570/57052308005.pdf>

López, N., & Sandoval, I. (2016). *Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa*. Universidad de Guadalajara. Obtenido de http://recursos.udgvirtual.udg.mx/biblioteca/bitstream/20050101/1103/1/Metodos_y_tecnicas_de_investigacion_cuantitativa_y_cualitativa.pdf

López, P., & Fachelli, S. (2015). La Encuesta. En P. López, & S. Fachelli, *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa* (Primera edición ed.). Barcelona: Bellaterra

Universitat Autònoma de Barcelona. Obtenido de
<http://ddd.uab.cat/record/163567>

Martínez, C. (28 de enero de 2018). *Investigación Descriptiva: Tipos y Características*.

Obtenido de Lifeder: <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva/>

Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión.

Revista electrónica de investigación educativa, 20(1), ISSN: 1607-4041. Obtenido

de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1607-40412018000100038&script=sci_arttext

Méndez Coca, D. (2015). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de física y química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés.

Educación XXI, 18(2), 215-235. Doi: 10.5944/educXX1.14016. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/706/70638708009.pdf>

Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), 1-16. ISSN: 2346-

8866. Obtenido de http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.8290/pr.8290.pdf

Moreno, J. A., & Martínez, N. Y. (2016). Enseñanza de las leyes de Newton en grado

décimo bajo la Metodología de Aprendizaje Activo. *Revista de Educación en Ciencias y Matemáticas*, 82-101. ISBN: 2317-5125. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6069451>

Núñez Moscoso, J. (2017). Los métodos mixtos en la investigación en educación: hacia un uso reflexivo. *Cadernos de Pesquisa*, ISSN: 1980 - 5314. Obtenido de

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-15742017000200011&script=sci_arttext&tlng=es

Parra Bermúdez, F. J., & Figueroa Navarro, C. (2017). Análisis didáctico de un episodio de aula en el estudio de un tema de mecánica newtoniana. *Latin-American Journal of Physics Education*, 11(2), ISSN: 1870-9095. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6353426>

Perdomo Rodríguez, W. (2016). Estudio de evidencias de Aprendizaje Significativo en un aula bajo el modelo Flipped Classroom. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 1-17. ISSN: 1135-9250. Obtenido de http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/618/Edutec_n55_Perdomo

Pérez, A. O., & Rodríguez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista EAN*(82), 179-200. Obtenido de <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>

Pico, C. M. (2018). *Experiencias de aprendizaje significativo para la apropiación de conocimientos en ciencias económicas, administrativas y contables*. Bogotá, Colombia: POLI. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=AsmbDwAAQBAJ&pg=PA19&dq=aprendizaje+significativo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiuglCumeLjAhWOjFkKHVKwANMQ6AEIOTAD#v=onepage&q=aprendizaje%20significativo&f=false>

Rivera García, A. (2016). Arrianismo y Modernidad: La relevancia del antitrinitarismo y de la teología de la historia en la filosofía natural de Newton. *AGORA - Papeles de Filosofía*, 35(4), 85-106. ISSN: 2174-3347.

- Rivero, A., Solís, E., Porlán, R., Azcárate, P., & Martín del Pozo, R. (2017). Caambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. *Enseñanza de las Ciencias*, 35(1), 29-52. ISSN: 2174-6486. Obtenido de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/55312>
- Robles, F. (12 de mayo de 2017). *Método Inductivo y Deductivo: Características y Diferencias*. Obtenido de Lifeder: <https://www.lifeder.com/metodo-inductivo-deductivo/>
- Vidal Ledo, M., Rivera Michelena, N., & Nolla Cao, N. (2016). Aula invertida, nueva estrategia didáctica. *Educación Médica Superior*. 30(3), 678-688. ISSN: 1561-2902. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/educacion/cem-2016/cem163t.pdf>
- Wilson, J., Bufa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). Pearson Educación.
- Yáñez, D. (4 de enero de 2018). *Investigación Explicativa: Características, Técnicas, Ejemplos*. Obtenido de Lifeder: <https://www.lifeder.com/investigacion-explicativa/>
- Yoppiz Fuentes, Y., Cruz Gonzáalez, A., Gamboa Graus, M. E., & Osorio Rodríguez, G. (2016). Alternativa didáctica para contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en la carrera de Licenciatura en Educación Matemática - Física. *redipe*, 147-164. Obtenido de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/69/67>
- Young, H., & Freedman, R. (2009). *Sears Zemansky Física Universitaria* (Décimosegunda ed., Vol. 1). México: Pearson Educación.

A N E X O S



ANEXO 1

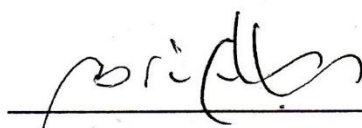
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

TRABAJO DE TITULACIÓN
FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Título de trabajo de la titulación	Aprendizaje Significativo en los procesos de Enseñanza de la Segunda Ley de Newton utilizando la Clase Invertida		
Propuesta de trabajo de la titulación	Guía interactiva en la Resolución de Problemas en Moodle		
Nombre del estudiante (s)	Matute Fernández Kevin Joao C.I. 092414584-0		
Correo:	kmatute.fernandez@gmail.com		
Celular:	0984186585		
Dominio de universidad de Guayaquil	Línea de investigación Filosofía. Letras y Ciencias de la Educación	Sub-línea de investigación Filosofía. Letras y Ciencias de la Educación	Sub-línea de investigación Carrera Física – Matemáticas
Modelos Educativos Integrales Inclusivos	Estrategias Educativas Integrales e inclusivas	Tendencias educativas y didácticas contemporáneas del aprendizaje	Tendencias educativas y didácticas contemporáneas del aprendizaje
Fecha de presentación de la propuesta del trabajo de titulación	10 de mayo de 2019	Fecha de evaluación de la propuesta del trabajo de titulación	20 – 23 de mayo de 2019

ASPECTOS A CONSIDERAR	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
	SÍ	NO	
Título de la propuesta de trabajo de titulación	×		
Línea de Investigación / Sublíneas de Investigación	×		
Piñteamiento del Problema	×		
Justificación e importancia	×		
Objetivos de la Investigación	×		
Metodología a emplearse	×		
Cronograma de actividades	×		
Presupuesto y financiamiento	×		

×	APROBADO
	APROBADO CON OBSERVACIONES
	NO APROBADO


Firma del Profesor Tutor



**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS**

Guayaquil, 31 de mayo de 2018

**SR. Ing. Jorge Encalada Noboa, MEF
DIRECTOR DE CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

Acuerdo del Plan de Tutoría

Nosotros, **Carlos Onofre Briones Galarza**, docente tutor del trabajo de titulación y **Matute Fernández Kevin Joao**, estudiante de la Carrera de Licenciatura de Física Matemática, comunicamos que acordamos realizar las tutorías semanales en el siguiente horario: 19h00 a 21h00, el martes.

De igual manera entendemos que los compromisos asumidos en el proceso de tutoría son:

- Realizar un mínimo de 6 tutorías totales.
- Elaborar los informes mensuales y el informe final detallando las actividades realizadas en la tutoría.
- Cumplir con el cronograma del proceso de titulación.

Agradeciendo la atención, quedamos de Ud.

Atentamente,

Kevin Matute Fernández
Estudiante

Carlos Briones Galarza MEF.
Docente Tutor

Cc: Unidad de Titulación



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO Y MATEMÁTICA

INFORME DE AVANCE DE LA GESTIÓN TUTORIAL

Tutor: Prof. Carlos Briones Galarza, MEF

Tipo de trabajo de titulación: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título del trabajo: Aprendizaje Significativo en los Procesos de Enseñanza de la Segunda Ley de Newton utilizando la Clase Invertida

Nº. DE SESIÓN	FECHA TUTORÍA	ACTIVIDADES DE TUTORÍA	DURACIÓN:		OBSERVACIONES Y TAREAS ASIGNADAS	FIRMA TUTOR	FIRMA ESTUDIANTE
			INICIO	FIN			
1	07/05/2019	Formato de evaluación de la propuesta	19H00	21H00	Investigar el tema para desarrollar el planteamiento del problema	<i>Carla Briones</i>	<i>[Firma]</i>
2	14/05/2019	Planteamiento del problema	19H00	21H00	Investigar acerca del Aprendizaje Significativo y la Clase Invertida	<i>Carla Briones</i>	<i>[Firma]</i>
3	21/05/2019	Cuadro de operacionalización de variables	19H00	21H00	Corrección y sugerencias para mejorar el cuadro de Operacionalización de variables	<i>Carla Briones</i>	<i>[Firma]</i>
4	04/06/2019	Detalles por revisar del Capítulo I	19H00	21H00	Ejecutar correcciones y recomendaciones	<i>Carla Briones</i>	<i>[Firma]</i>
5	11/06/2019	Revisión del Capítulo I	19H00	21H00	Estructurar el Capítulo II	<i>Carla Briones</i>	<i>[Firma]</i>
6	18/06/2019	Estructura de contenidos para el Marco Teórico	19H00	21H00	Investigar subtemas correspondientes a los contenidos teóricos	<i>Carla Briones</i>	<i>[Firma]</i>
7	25/06/2019	Revisión de detalles pequeños para el Capítulo II	19H00	21H00	Sugerencias para mejorar el desarrollo de las fuentes teóricas	<i>Carla Briones</i>	<i>[Firma]</i>



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO Y MATEMÁTICA

INFORME DE AVANCE DE LA GESTIÓN TUTORIAL

Tutor: Prof. Carlos Briones Galarza, MEF

Tipo de trabajo de titulación: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título del trabajo: Aprendizaje Significativo en los Procesos de Enseñanza de la Segunda Ley de Newton utilizando la Clase Invertida

No. DE SESIÓN	FECHA TUTORÍA	ACTIVIDADES DE TUTORÍA	DURACIÓN:		OBSERVACIONES Y TAREAS ASIGNADAS	FIRMA TUTOR	FIRMA ESTUDIANTE
			INICIO	FIN			
8	02/07/2019	Revisión del Capítulo II	19H00	21H00	Correcciones del Marco Contextual y Legal de la investigación	<i>Briones</i>	<i>[Firma]</i>
9	09/07/2019	Detalles por revisar del Capítulo II	19H00	21H00	Ejecutar correcciones y recomendaciones	<i>Briones</i>	<i>[Firma]</i>
10	16/07/2019	Revisión total del Capítulo II	19H00	21H00	Estructurar el Capítulo III	<i>Briones</i>	<i>[Firma]</i>
11	23/07/2019	Explicación de preliminares del Capítulo III	19H00	21H00	Investigar lo correspondiente al desarrollo de la Investigación	<i>Briones</i>	<i>[Firma]</i>
12	30/07/2019	Revisión de cuadros estadísticos de prueba de entrada	19H00	21H00	Sugerencias para mejorar el análisis de resultados y estructura del Capítulo IV	<i>Briones</i>	<i>[Firma]</i>
13	06/08/2019	Revisión del Capítulo III y Descripción de la Propuesta	19H00	21H00	Estructura de material digital y entrega del proyecto para urkund	<i>Briones</i>	<i>[Firma]</i>
14	13/08/2019	Revisión del Capítulo IV	19H00	21H00	Ejecutar correcciones y recomendaciones	<i>Briones</i>	<i>[Firma]</i>



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

Guayaquil, 12 de agosto de 2019

Sr.

ING. JORGE ENCALADA NOBOA, MSc.

FACULTAD FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Ciudad

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación “APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA DE LA SEGUNDA LEY DE NEWTON UTILIZANDO LA CLASE INVERTIDA” del estudiante **KEVIN JOAO MATUTE FERNÁNDEZ**, indicando ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el estudiante está apto para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,



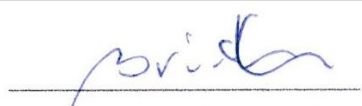
MSc. CARLOS BRIONES GALARZA
C.C. 0918741026



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

Rúbrica de Evaluación Trabajo de Titulación

Título del Trabajo: “Aprendizaje Significativo en los Procesos de Enseñanza de la Segunda Ley de Newton utilizando la Clase Invertida” Autor: Kevin Joao Matute Fernández		
ASPECTOS EVALUADOS	PUNTAJE MÁXIMO	CALF.
ESTRUCTURA ACADÉMICA Y PEDAGÓGICA	4.5	4.5
Propuesta integrada a Dominios, Misión y Visión de la Universidad de Guayaquil.	0.3	0.3
Relación de pertinencia con las líneas y sublíneas de investigación Universidad / Facultad/ Carrera	0.4	0.4
Base conceptual que cumple con las fases de comprensión, interpretación, explicación y sistematización en la resolución de un problema.	1	1
Coherencia en relación a los modelos de actuación profesional, problemática, tensiones y tendencias de la profesión, problemas a encarar, prevenir o solucionar de acuerdo al PND-BV	1	1
Evidencia el logro de capacidades cognitivas relacionadas al modelo educativo como resultados de aprendizaje que fortalecen el perfil de la profesión	1	1
Responde como propuesta innovadora de investigación al desarrollo social o tecnológico.	0.4	0.4
Responde a un proceso de investigación – acción, como parte de la propia experiencia educativa y de los aprendizajes adquiridos durante la carrera.	0.4	0.4
RIGOR CIENTÍFICO	4.5	4.5
El título identifica de forma correcta los objetivos de la investigación	1	1
El trabajo expresa los antecedentes del tema, su importancia dentro del contexto general, del conocimiento y de la sociedad, así como del campo al que pertenece, aportando significativamente a la investigación.	1	1
El objetivo general, los objetivos específicos y el marco metodológico están en correspondencia.	1	1
El análisis de la información se relaciona con datos obtenidos y permite expresar las conclusiones en correspondencia a los objetivos específicos.	0.8	0.8
Actualización y correspondencia con el tema, de las citas y referencia bibliográfica	0.7	0.7
PERTINENCIA E IMPACTO SOCIAL	1	1
Pertinencia de la investigación	0.5	0.5
Innovación de la propuesta proponiendo una solución a un problema relacionado con el perfil de egreso profesional	0.5	0.5
CALIFICACIÓN TOTAL *	10	10
* El resultado será promediado con la calificación del Tutor Revisor y con la calificación de obtenida en la Sustentación oral.		


MSc. CARLOS BRIONES GALARZA
C.C. 0918741026

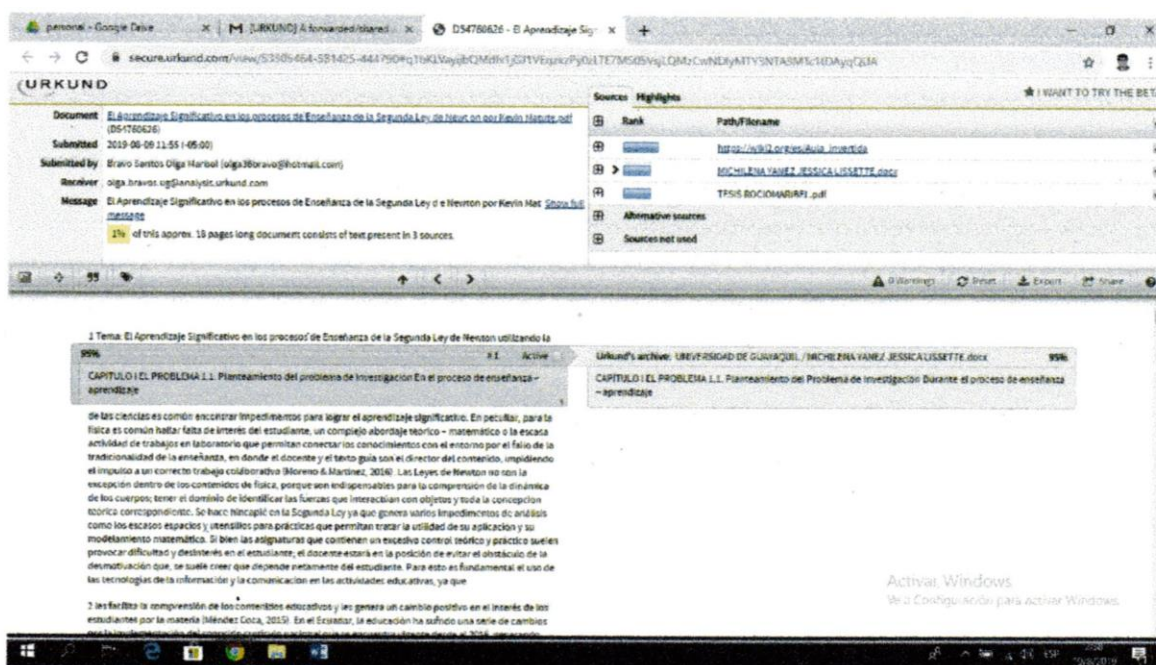
FECHA: 14 de agosto de 2019

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado **Carlos Briones Galarza**, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **Kevin Joao Matute Fernández, C.C.:0924145840**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de **Licenciado en Ciencias de la Educación** mención **Físico – Matemáticas**.

Se informa que el trabajo de titulación: **“Aprendizaje Significativo en los Procesos de Enseñanza de la Segunda Ley de Newton utilizando la Clase Invertida”**, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio URKUND quedando el 1% de coincidencia.



Document: **El Aprendizaje Significativo en los procesos de Enseñanza de la Segunda Ley de Newton por Kevin Matute Fernández** (05-175626)

Submitted: 2019-06-06 11:55 (-05:00)

Submitted by: Bravio Santos Olga Maribel (olga3bravio@hotmail.com)

Receiver: olga.bravio.up@analyst.orkund.com

Message: El Aprendizaje Significativo en los procesos de Enseñanza de la Segunda Ley de Newton por Kevin Matute Fernández

1% of this approx. 18 pages long document consists of text present in 3 sources.

Rank	Path/Filename
1	http://www.claseinvertida.com
2	MICHELINA YANEZ JESSICA USSETTE.docx
3	THESIS BOGIMARUFI.pdf

Alternative sources: Sources not used

1 Tema: El Aprendizaje Significativo en los procesos de Enseñanza de la Segunda Ley de Newton utilizando la

99% Active

Capítulo I EL PROBLEMA 1.1. Planteamiento del Problema de Investigación Durante el proceso de enseñanza - aprendizaje

de las ciencias es común encontrar impedimentos para lograr el aprendizaje significativo. En particular, para la física es común hallar falta de interés del estudiante, un complejo abordaje teórico - matemático o la escasa actividad de trabajos en laboratorio que permitan conectar los conocimientos con el entorno por el falo de la tradicionalidad de la enseñanza, en donde el docente y el tanto guía son el director del contenido, impidiendo el impulso a un correcto trabajo colaborativo (Moreno & Martínez, 2016). Las Leyes de Newton no son la excepción dentro de los contenidos de física, porque son indispensables para la comprensión de la dinámica de los cuerpos, tener el dominio de identificar las fuerzas que interactúan con ellos y toda la concepción teórica correspondiente. Se hace necesario en la Segunda Ley ya que genera varios impedimentos de análisis como los escasos espacios y utensilios para prácticas que permitan tratar la utilidad de su aplicación y su modelamiento matemático. Si bien las asignaturas que contienen un excesivo control teórico y práctico suelen provocar dificultad y desinterés en el estudiante, el docente estará en la posición de evitar el abstracción de la desmotivación que se suele crear que depende totalmente del estudiante. Para esto es fundamental el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades educativas, ya que

2 las facilita la comprensión de los contenidos educativos y les genera un cambio positivo en el interés de los estudiantes por la materia (Méndez Coca, 2015). En el Ecuador, la educación ha sufrido una serie de cambios

Unkud's archive: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL / MICHELINA YANEZ JESSICA USSETTE.docx 99%

Capítulo I EL PROBLEMA 1.1. Planteamiento del Problema de Investigación Durante el proceso de enseñanza - aprendizaje

[https://secure.orkund.com/view/53305464-581425-](https://secure.orkund.com/view/53305464-581425-444790#q1bKLvayibQMdx1jGJ1VEqzkzPy0zLTE7MS05VsjLQMzCwNDIyMTY3NTA3MTc1tDAYqQUA)

[444790#q1bKLvayibQMdx1jGJ1VEqzkzPy0zLTE7MS05VsjLQMzCwNDIyMTY3NTA3MTc1tDAYqQUA](https://secure.orkund.com/view/53305464-581425-444790#q1bKLvayibQMdx1jGJ1VEqzkzPy0zLTE7MS05VsjLQMzCwNDIyMTY3NTA3MTc1tDAYqQUA)

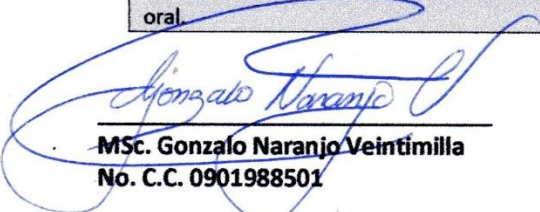
Briones

MSc. CARLOS BRIONES GALARZA
C.C. 0918741026

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

RÚBRICA DE EVALUACIÓN MEMORIA ESCRITA TRABAJO DE TITULACIÓN

Título del Trabajo: "Aprendizaje Significativo en los Procesos de Enseñanza de la Segunda Ley de Newton utilizando la Clase Invertida"			
Autor: Kevin Joao Matute Fernández			
ASPECTOS EVALUADOS	PUNTAJE MÁXIMO	CALF.	COMENTARIOS
ESTRUCTURA Y REDACCIÓN DE LA MEMORIA	3	3	
Formato de presentación acorde a lo solicitado	0.6	0.6	
Tabla de contenidos, índice de tablas y figuras	0.6	0.6	
Redacción y ortografía	0.6	0.6	
Correspondencia con la normativa del trabajo de titulación	0.6	0.6	
Adecuada presentación de tablas y figuras	0.6	0.6	
RIGOR CIENTÍFICO	6	6	
El título identifica de forma correcta los objetivos de la investigación	0.5	0.5	
La introducción expresa los antecedentes del tema, su importancia dentro del contexto general, del conocimiento y de la sociedad, así como del campo al que pertenece	0.6	0.6	
El objetivo general está expresado en términos del trabajo a investigar	0.7	0.7	
Los objetivos específicos contribuyen al cumplimiento del objetivo general	0.7	0.7	
Los antecedentes teóricos y conceptuales complementan y aportan significativamente al desarrollo de la investigación	0.7	0.7	
Los métodos y herramientas se corresponden con los objetivos de la investigación	0.7	0.7	
El análisis de la información se relaciona con datos obtenidos	0.4	0.4	
Factibilidad de la propuesta	0.4	0.4	
Las conclusiones expresa el cumplimiento de los objetivos específicos	0.4	0.4	
Las recomendaciones son pertinentes, factibles y válidas	0.4	0.4	
Actualización y correspondencia con el tema, de las citas y referencia bibliográfica	0.5	0.5	
PERTINENCIA E IMPACTO SOCIAL	1	1	
Pertinencia de la investigación/ Innovación de la propuesta	0.4	0.4	
La investigación propone una solución a un problema relacionado con el perfil de egreso profesional	0.3	0.3	
Contribuye con las líneas / sublíneas de investigación de la Carrera/Escuela	0.3	0.3	
CALIFICACIÓN TOTAL*	10	10	
* El resultado será promediado con la calificación del Tutor y con la calificación de obtenida en la Sustentación oral.			


MSc. Gonzalo Naranjo Veintimilla
No. C.C. 0901988501

FECHA: 27 de agosto de 2019



ANEXO 8

**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS**

Anexo 8: CARTA DE LA CARRERA DIRIGIDA AL PLANTEL



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICAS



Oficio # 179-FM-2019

Guayaquil, 09 de Julio de 2019

Ing. Jorge Encalada Noboa, MEF.

DIRECTOR DE LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Presente.-

De mis consideraciones:

Saludos Cordiales, conocedor de su espíritu de colaboración, mediante la presente solicito se sirva permitir que el estudiante: **MATUTE FERNÁNDEZ KEVIN JOAO** con C.I. # 0924145840, realice el **PROYECTO EDUCATIVO** en el departamento que tan acertadamente dirige. Previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación, Mención Físico Matemáticas.

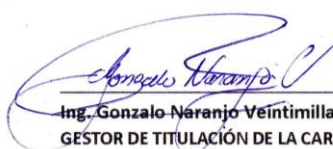
Tema: EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA DE LA SEGUNDA LEY DE NEWTON UTILIZANDO LA CLASE INVERTIDA.

Propuesta: GUÍA INTERACTIVA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MOODLE.

La información requerida (reseña histórica, aplicación de encuestas, entre otros), es de suma importancia para el desarrollo de la investigación.

Por la acogida que dé a la presente, me suscribo de usted.

Atentamente,


Ing. Gonzalo Naranjo Veintimilla, MEF.
GESTOR DE TITULACIÓN DE LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS



09/07/2019
RNV

Elaborado:	Ldo. Ronny Sarmiento Vallejo	Secretario
Aprobado:	Ing. Gonzalo Naranjo Veintimilla, MEF.	Gestor de Titulación de la Carrera

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Cdla. Universitaria "Salvador Allende" Av. Delta s/n y Av. Kennedy
www.ug.edu.ec



ANEXO 9

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

Anexo 9: CARTA DEL COLEGIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICAS



Oficio # 180-FM-2019

Guayaquil, 11 de Julio de 2019

Ing. Gonzalo Naranjo Veintimilla, MEF.

GESTOR DE TITULACIÓN DE LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Presente.-

De mis consideraciones:

Saludos cordiales, por medio del presente comunico a usted que se AUTORIZA dar todas las facilidades para que el estudiante **MATUTE FERNÁNDEZ KEVIN JOAO** con C.I. # 0924145840, de la carrera de FÍSICO MATEMÁTICAS, pueda realizar su **PROYECTO EDUCATIVO** en la carrera que está bajo mi dirección. Previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación, Mención Físico Matemáticas.

Tema: EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA DE LA SEGUNDA LEY DE NEWTON UTILIZANDO LA CLASE INVERTIDA.

Propuesta: GUÍA INTERACTIVA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MOODLE

Particular que comunico a usted, para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. Jorge Encalada Noboa, MEF.

DIRECTOR DE LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Elaborado:	Ldo. Ronny Sarmiento Vallejo	Secretario
Aprobado:	Ing. Jorge Encalada Noboa, MEF.	Director

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

📍 Cda. Universitaria "Salvador Allende" Av. Delta s/n y Av. Kennedy
🌐 www.ug.edu.ec

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

Anexo 10: APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN





**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS**

Anexo 10: APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.





ANEXO 11

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

Anexo 11: CERTIFICADO DE PRÁCTICA DOCENTE



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PRÁCTICA DOCENTE
"DRA. MARÍA INÉS ARMAS VÁSQUEZ"
TELÉFONO: 04-2281146



CERTIFICACIÓN

LA DIRECCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRACTICAS PREPROFESIONALES DEL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, CERTIFICA: Que, el (a) señor (a) (ita) **MATUTE FERNANDEZ KEVIN JOAO**, con documento nacional de identidad N°. 0924145840, especialización **FÍSICO MATEMÁTICAS**, modalidad **PRESENCIAL**, realizó y aprobó las Practicas Docentes Reglamentarias en **EL COLEGIO FISCAL "DR. FRANCISCO HUERTA RENDÓN"**, desde el **08/01/2018** hasta el **28/02/2018**, Jornada Matutina bajo supervisión del (a) **MSC. CARLOS BRIONES GALARZA**, con la CALIFICACIÓN **DIEZ (10)**, correspondiente al período lectivo **2017 - 2018**. Así consta en los archivos que reposan en la secretaría de la Dirección a mi cargo, a los que me remito en caso necesario.- Guayaquil, 13 de Agosto del 2019.-.....

Atentamente,


LCDA. PILAR HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, MSc.
DIRECTORA
DEPARTAMENTO DE PRÁCTICA DOCENTE



Elaborado por:	Lcda. Norma Castelo C. - Asistente 2 
Revisado y aprobado:	LCDA. PILAR HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, MSc., DIRECTORA

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

Anexo 12: CERTIFICADO DE VINCULACIÓN



CERTIFICADO

LA COORDINACIÓN DE GESTIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, CERTIFICA: Que, revisadas las evidencias correspondientes, el Sr. (a.) (ta.) **MATUTE FERNANDEZ KEVIN JOAO**, con C.I. 0924145840, carrera **FÍSICO MATEMÁTICAS** en la modalidad **PRESENCIAL**, realizó y aprobó la actividad de Vinculación con la Sociedad, la cual inició el **06/02/2017** y la culminó **31/03/2017**, bajo la tutoría del **MSc. Mario Torres**, por lo que se le concede el presente certificado.- Guayaquil, 21 de Agosto de 2019.-

Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad.-

COORDINACIÓN
GESTIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO
Atentamente,
Facultad de Filosofía
Universidad de Guayaquil
AB. Gustavo Jara Ruiz

Coordinador de Gestión Social del Conocimiento

Cdla. Universitaria Av. Kennedy s/n y Av. Delta
www.filosofia.edu.ec
Guayaquil - Ecuador

Elaborado y Revisado por:	Lic. Jessica Sigüencia J., Asistente Administrativo
Revisado y Autorizado por:	Ab. Gustavo Jara Ruiz - Coordinador de Gestión del Conocimiento

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

Anexo 13: FORMATO DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN CIENCIAS ESPECIALIZACIÓN FÍSICA – MATEMÁTICAS
CUESTIONARIO SOBRE EL CONCEPTO DE FUERZA



Investigador: Kevin Matute Fernández

Tutor: Carlos Briones G, MEF

CURSO:		CARRERA:	
EDAD:		GÉNERO:	

Antes de resolver la prueba es necesario que tenga en cuenta ciertos aspectos:

- No es necesario el uso de ningún medio electrónico.
- No adivinar ni dejar sin contestar alguna pregunta.
- No cometa ningún acto de Dishonestidad Académica.

Hoja de Respuestas

Marque con X

N°	Preguntas	Opciones				
		A)	B)	C)	D)	E)
1	Pregunta 1					
2	Pregunta 2					
3	Pregunta 3					
4	Pregunta 4					
5	Pregunta 5					
6	Pregunta 6					
7	Pregunta 7					
8	Pregunta 8					
9	Pregunta 9					
10	Pregunta 10					
11	Pregunta 11					
12	Pregunta 12					
13	Pregunta 13					
14	Pregunta 14					
15	Pregunta 15					
16	Pregunta 16					
17	Pregunta 17					
18	Pregunta 18					
19	Pregunta 19					
20	Pregunta 20					
21	Pregunta 21					
22	Pregunta 22					
23	Pregunta 23					
24	Pregunta 24					
25	Pregunta 25					
26	Pregunta 26					
27	Pregunta 27					
28	Pregunta 28					
29	Pregunta 29					
30	Pregunta 30					



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

PRUEBA DE ENTRADA/SALIDA

Force Concept Inventory

Cuestionario Sobre el Concepto de Fuerza

Por favor:

- *No escriba nada en este cuestionario.*
- *Marque sus respuestas en la hoja adicional.*
- *Marque sólo una respuesta por pregunta.*
- *No deje ninguna pregunta sin contestar.*
- *Evite adivinar. Sus respuestas deben reflejar lo que usted personalmente piensa.*

Calcule terminar este cuestionario en 30 minutos.

Gracias por su colaboración.

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

PRUEBA DE ENTRADA/SALIDA

1. Dos bolas de metal tienen el mismo tamaño, pero una pesa el doble que la otra. Se dejan caer estas bolas desde el techo de un edificio de un solo piso en el mismo instante de tiempo. El tiempo que tardan las bolas en llegar al suelo es:
 - (A) aproximadamente la mitad para la bola más pesada que para la bola más liviana.
 - (B) aproximadamente la mitad para la bola más liviana que para la bola más pesada.
 - (C) aproximadamente el mismo para ambas bolas.
 - (D) considerablemente menor para la bola más pesada, pero no necesariamente la mitad.
 - (E) considerablemente menor para la bola más liviana, pero no necesariamente la mitad.

2. Las dos bolas de metal del problema anterior ruedan sobre una mesa horizontal con la misma velocidad y caen al suelo al llegar al borde de la mesa. En esta situación:
 - (A) ambas bolas golpean el suelo aproximadamente a la misma distancia horizontal de la base de la mesa.
 - (B) la bola más pesada golpea el suelo aproximadamente a la mitad de la distancia horizontal de la base de la mesa que la bola más liviana.
 - (C) la bola más liviana golpea el suelo aproximadamente a la mitad de la distancia horizontal de la base de la mesa que la bola más pesada.
 - (D) la bola más pesada golpea el suelo considerablemente más cerca de la base de la mesa que la bola más liviana, pero no necesariamente a la mitad de la distancia horizontal.
 - (E) la bola más liviana golpea el suelo considerablemente más cerca de la base de la mesa que la bola más pesada, pero no necesariamente a la mitad de la distancia horizontal.

3. Una piedra que se deja caer desde el techo de un edificio de un solo piso hasta la superficie de la tierra:
 - (A) alcanza un máximo de velocidad muy pronto después de ser soltada y desde entonces cae con una velocidad constante.
 - (B) aumenta su velocidad mientras cae porque la atracción gravitatoria se hace considerablemente mayor cuanto más se acerca la piedra a la tierra.
 - (C) aumenta su velocidad porque una fuerza de gravedad casi constante actúa sobre ella.
 - (D) cae debido a la tendencia natural de todos los objetos a descansar sobre la superficie de la tierra.
 - (E) cae debido a los efectos combinados de la fuerza de la gravedad, empujándola hacia abajo, y la fuerza del aire, también empujándola hacia abajo.

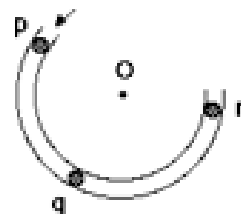
4. Un camión grande choca frontalmente con un pequeño automóvil. Durante la colisión:
 - (A) la intensidad de la fuerza que el camión ejerce sobre el automóvil es mayor que la de la fuerza que el auto ejerce sobre el camión.
 - (B) la intensidad de la fuerza que el automóvil ejerce sobre el camión es mayor que la de la fuerza que el camión ejerce sobre el auto.
 - (C) ninguno ejerce una fuerza sobre el otro, el auto es aplastado simplemente porque se interpone en el camino del camión.
 - (D) el camión ejerce una fuerza sobre el automóvil, pero el auto no ejerce ninguna fuerza sobre el camión.
 - (E) el camión ejerce una fuerza de la misma intensidad sobre el auto que la que el auto ejerce sobre el camión.

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

PRUEBA DE ENTRADA/SALIDA

USE LA DESCRIPCION Y LA FIGURA ADJUNTAS PARA CONTESTAR LAS DOS PREGUNTAS SIGUIENTES (5 y 6).

La figura adjunta muestra un canal sin fricción en forma de segmento circular con centro en "O". El canal se halla anclado sobre la superficie horizontal de una mesa sin rozamiento. Usted está mirando la mesa desde arriba. Las fuerzas ejercidas por el aire son despreciables. Una bola es disparada a gran velocidad hacia el interior del canal por "p" y sale por "r".

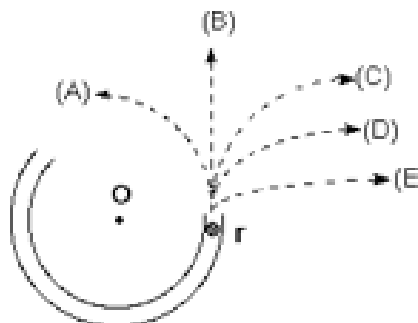


5. Considérense las diferentes fuerzas siguientes:
1. Una fuerza hacia abajo debida a la gravedad.
 2. Una fuerza ejercida por el canal y dirigida de q hacia O.
 3. Una fuerza en la dirección del movimiento.
 4. Una fuerza en la dirección de O hacia q.

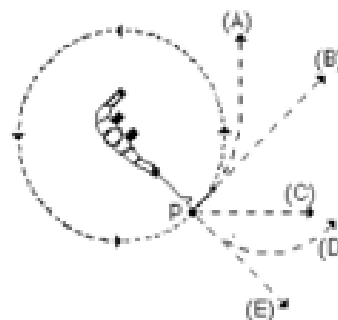
¿Cuál(es) de dichas fuerzas actúa(n) sobre la bola cuando ésta se halla dentro del canal sin fricción en la posición "q"?

- (A) sólo la 1.
(B) 1 y 2.
(C) 1 y 3.
(D) 1, 2 y 3.
(E) 1, 3 y 4.

6. ¿Cuál de los caminos indicados en la figura de la derecha seguirá de forma más aproximada la bola después de salir del canal por "r" si continúa moviéndose sin rozamiento sobre la superficie de la mesa?



7. Una bola de acero está atada a una cuerda y sigue una trayectoria circular en un plano horizontal como se muestra en la figura adjunta. En el punto P indicado en la figura, la cuerda se rompe de repente en un punto muy cercano a la bola. Si estos hechos se observan directamente desde arriba, como se indica en la figura, ¿qué camino seguirá de forma más aproximada la bola tras la ruptura de la cuerda?

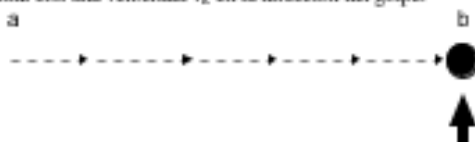


FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

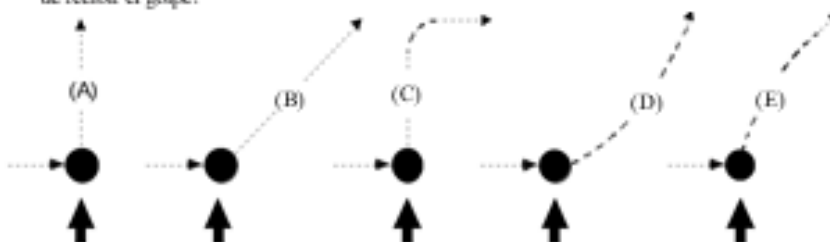
PRUEBA DE ENTRADA/SALIDA

USE LA DESCRIPCION Y LA FIGURA ADJUNTAS PARA CONTESTAR LAS CUATRO PREGUNTAS SIGUIENTES (8 a 11).

La figura muestra un disco de hockey desplazándose con velocidad constante v_0 en línea recta desde el punto "a" al punto "b" sobre una superficie horizontal sin fricción. Las fuerzas ejercidas por el aire son despreciables. Usted está mirando el disco desde arriba. Cuando el disco llega al punto "b", recibe un repentino golpe horizontal en la dirección de la flecha gruesa. Si el disco hubiera estado en reposo en el punto "b", el golpe habría puesto el disco en movimiento horizontal con una velocidad v_k en la dirección del golpe.



8. ¿Cuál de los caminos siguientes seguirá de forma más aproximada el disco después de recibir el golpe?



9. La velocidad del disco inmediatamente después de recibir el golpe es:

- (A) igual a la velocidad " v_0 " que tenía antes de recibir el golpe.
- (B) igual a la velocidad " v_k " resultante del golpe e independiente de la velocidad " v_0 ".
- (C) igual a la suma aritmética de las velocidades " v_0 " y " v_k ".
- (D) menor que cualquiera de las velocidades " v_0 " o " v_k ".
- (E) mayor que cualquiera de las velocidades " v_0 " o " v_k ", pero menor que la suma aritmética de estas dos velocidades.

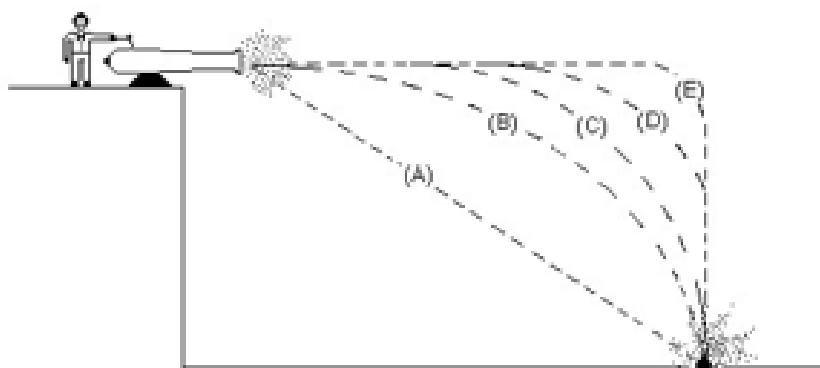
10. A lo largo del camino sin fricción que usted ha elegido en la pregunta 8, la velocidad del disco después de recibir el golpe:

- (A) es constante.
- (B) aumenta continuamente.
- (C) disminuye continuamente.
- (D) aumenta durante un rato y después disminuye.
- (E) es constante durante un rato y después disminuye.

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

PRUEBA DE ENTRADA/SALIDA

11. A lo largo del camino sin fricción que usted ha elegido en la pregunta 8, la(s) principal(es) fuerza(s) que actúa(n) sobre el disco después de recibir el golpe es (son):
- (A) una fuerza hacia abajo debida a la gravedad.
 - (B) una fuerza hacia abajo debida a la gravedad y una fuerza horizontal en la dirección del movimiento.
 - (C) una fuerza hacia abajo debida a la gravedad, una fuerza hacia arriba ejercida por la superficie y una fuerza horizontal en la dirección del movimiento.
 - (D) una fuerza hacia abajo debida a la gravedad y una fuerza hacia arriba ejercida por la superficie.
 - (E) ninguna. (No actúa ninguna fuerza sobre el disco).
12. Con un cañón se dispara una bola desde el filo de un barranco como se muestra en la figura adjunta. ¿Cuál de los caminos seguirá de forma más aproximada dicha bola?



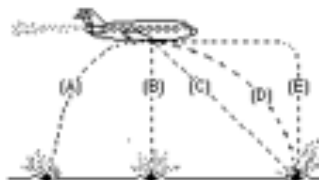
13. Un chico lanza hacia arriba una bola de acero. Considere el movimiento de la bola durante el intervalo comprendido entre el momento en que ésta deja de estar en contacto con la mano del chico hasta un instante anterior al impacto con el suelo. Suponga que las fuerzas ejercidas por el aire son despreciables. En estas condiciones, la(s) fuerza(s) que actúa(n) sobre la bola es (son):
- (A) una fuerza hacia abajo debida a la gravedad junto con una fuerza hacia arriba que disminuye continuamente.
 - (B) una fuerza hacia arriba que disminuye continuamente desde el momento en que la bola abandona la mano del chico hasta que alcanza su punto más alto; en el camino de descenso hay una fuerza hacia abajo debida a la gravedad que aumenta continuamente a medida que el objeto se acerca progresivamente a la tierra.
 - (C) una fuerza hacia abajo prácticamente constante debida a la gravedad junto con una fuerza hacia arriba que disminuye continuamente hasta que la bola alcanza su punto más alto; en el camino de descenso sólo hay una fuerza constante hacia abajo debida a la gravedad.
 - (D) sólo una fuerza hacia abajo, prácticamente constante, debida a la gravedad.
 - (E) ninguna de las anteriores. La bola cae al suelo por su tendencia natural a descender sobre la superficie de la tierra.

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

PRUEBA DE ENTRADA/SALIDA

14. Una bola se escapa accidentalmente de la bodega de carga de un avión que vuela en una dirección horizontal.

Tal como lo observaría una persona de pie sobre el suelo que ve el avión como se muestra en la figura de la derecha, ¿qué camino seguiría de forma más aproximada dicha bola tras caer del avión?



USE LA DESCRIPCIÓN Y LA FIGURA ADJUNTAS PARA CONTESTAR LAS DOS PREGUNTAS SIGUIENTES (15 y 16).

Un camión grande se avería en la carretera y un pequeño automóvil lo empuja de regreso a la ciudad tal como se muestra en la figura adjunta.

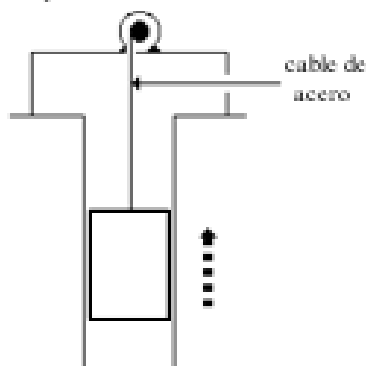


15. Mientras el automóvil que empuja al camión acelera para alcanzar la velocidad de marcha:
- (A) la intensidad de la fuerza que el automóvil aplica sobre el camión es igual a la de la fuerza que el camión aplica sobre el auto.
 - (B) la intensidad de la fuerza que el automóvil aplica sobre el camión es menor que la de la fuerza que el camión aplica sobre el auto.
 - (C) la intensidad de la fuerza que el automóvil aplica sobre el camión es mayor que la de la fuerza que el camión aplica sobre el auto.
 - (D) dado que el motor del automóvil está en marcha, éste puede empujar al camión, pero el motor del camión no está funcionando, de modo que el camión no puede empujar al auto. El camión es empujado hacia adelante simplemente porque está en el camino del automóvil.
 - (E) ni el camión ni el automóvil ejercen fuerza alguna sobre el otro. El camión es empujado hacia adelante simplemente porque está en el camino del automóvil.
16. Después de que el automóvil alcanza la velocidad constante de marcha a la que el conductor quiere empujar el camión:
- (A) la intensidad de la fuerza que el automóvil aplica sobre el camión es igual a la de la fuerza que el camión aplica sobre el auto.
 - (B) la intensidad de la fuerza que el automóvil aplica sobre el camión es menor que la de la fuerza que el camión aplica sobre el auto.
 - (C) la intensidad de la fuerza que el automóvil aplica sobre el camión es mayor que la de la fuerza que el camión aplica sobre el auto.
 - (D) dado que el motor del automóvil está en marcha, éste puede empujar al camión, pero el motor del camión no está funcionando, de modo que el camión no puede empujar al auto. El camión es empujado hacia adelante simplemente porque está en el camino del automóvil.
 - (E) ni el camión ni el automóvil ejercen fuerza alguna sobre el otro. El camión es empujado hacia adelante simplemente porque está en el camino del automóvil.

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

PRUEBA DE ENTRADA/SALIDA

17. Un ascensor sube por su hueco a velocidad constante por medio de un cable de acero tal como se muestra en la figura adjunta. Todos los efectos debidos a la fricción son despreciables. En esta situación, las fuerzas que actúan sobre el ascensor son tales que:



ascensor a velocidad constante

- (A) la fuerza hacia arriba ejercida por el cable es mayor que la fuerza hacia abajo debida a la gravedad.
- (B) la fuerza hacia arriba ejercida por el cable es igual a la fuerza hacia abajo debida a la gravedad.
- (C) la fuerza hacia arriba ejercida por el cable es menor que la fuerza hacia abajo debida a la gravedad.
- (D) la fuerza hacia arriba ejercida por el cable es mayor que la suma de la fuerza hacia abajo debida a la gravedad y una fuerza hacia abajo debida al aire.
- (E) ninguna de las anteriores. (El ascensor sube porque el cable se está acortando, no porque el cable ejerza una fuerza hacia arriba sobre el ascensor).

18. La figura adjunta muestra a un chico columpiándose en una cuerda, comenzando en un punto más alto que A. Considérense las siguientes fuerzas:

1. Una fuerza hacia abajo debida a la gravedad.
2. Una fuerza ejercida por la cuerda dirigida de A hacia O.
3. Una fuerza en la dirección del movimiento del chico.
4. Una fuerza en la dirección de O hacia A.

¿Cuál(es) de dichas fuerzas actúa(n) sobre el chico en la posición A?

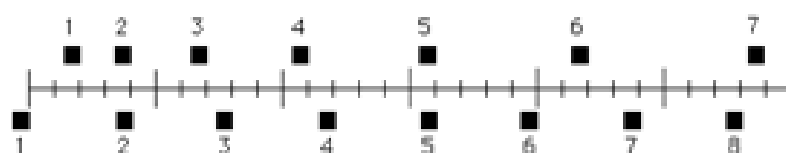
- (A) sólo la 1.
- (B) 1 y 2.
- (C) 1 y 3.
- (D) 1, 2 y 3.
- (E) 1, 3 y 4.



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

PRUEBA DE ENTRADA/SALIDA

19. Las posiciones de dos bloques en intervalos de tiempo sucesivos de 0.20 segundos se hallan representadas por los cuadrados numerados de la figura adjunta. Los bloques se mueven hacia la derecha.



¿Tienen los bloques en algún momento la misma velocidad?

- (A) no.
(B) sí, en el instante 2. (C) sí, en el instante 5.
(D) sí, en los instantes 2 y 5.
(E) sí, en algún momento durante el intervalo de 3 a 4.

20. Las posiciones de dos bloques en intervalos sucesivos de 0.20 segundos se hallan representadas por los cuadrados numerados de la figura adjunta. Los bloques se mueven hacia la derecha.



Las aceleraciones de los bloques están relacionados de la forma siguiente:

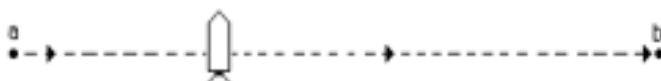
- (A) la aceleración de "a" es mayor que la aceleración de "b".
(B) la aceleración de "a" es igual a la aceleración de "b". Ambas aceleraciones son mayores que cero.
(C) la aceleración de "b" es mayor que la aceleración de "a".
(D) la aceleración de "a" es igual a la aceleración de "b". Ambas aceleraciones son cero.
(E) no se da suficiente información para contestar la pregunta.

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

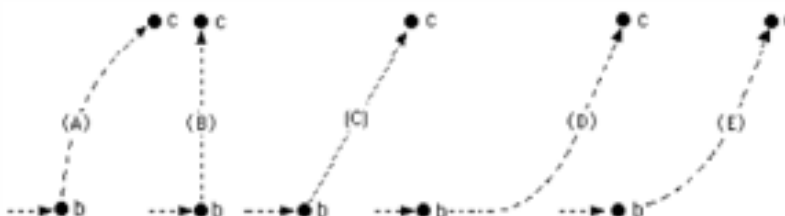
PRUEBA DE ENTRADA/SALIDA

USE LA DESCRIPCION Y LA FIGURA ADJUNTAS PARA CONTESTAR LAS CUATRO PREGUNTAS SIGUIENTES (21 a 24).

Un cohete flota a la deriva en el espacio exterior desde el punto "a" hasta el punto "b", como se muestra en la figura adjunta. El cohete no está sujeto a la acción de ninguna fuerza externa. En la posición "b", el motor del cohete se enciende y produce un empuje constante (fuerza sobre el cohete) en un ángulo recto con respecto a la línea "ab". El empuje constante se mantiene hasta que el cohete alcanza un punto "c" en el espacio.



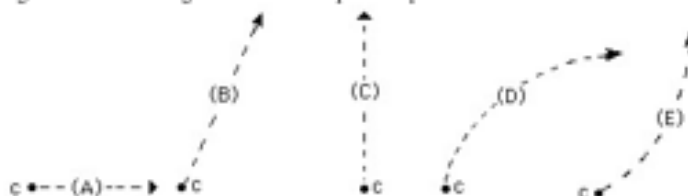
21. ¿Cuál de los siguientes caminos representa mejor la trayectoria del cohete entre los puntos "b" y "c"?



22. Mientras el cohete se mueve desde la posición "b" hasta la posición "c" la magnitud de su velocidad es:

- (A) constante.
- (B) continuamente creciente.
- (C) continuamente decreciente.
- (D) creciente durante un rato y después constante.
- (E) constante durante un rato y después decreciente.

23. En el punto "c" el motor del cohete se para y el empuje se anula inmediatamente. ¿Cuál de los siguientes caminos seguirá el cohete después del punto "c"?



24. A partir de la posición "c" la velocidad del cohete es:

- (A) constante.
- (B) continuamente creciente.
- (C) continuamente decreciente.
- (D) creciente durante un rato y después constante.
- (E) constante durante un rato y después decreciente.

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

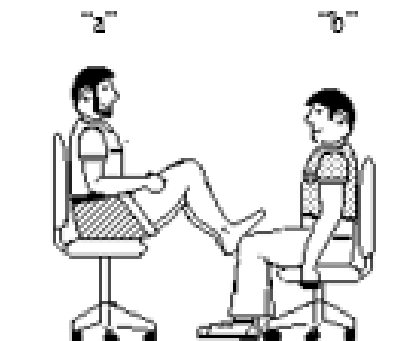
PRUEBA DE ENTRADA/SALIDA

25. Una mujer ejerce una fuerza horizontal constante sobre una caja grande. Como resultado, la caja se mueve sobre un piso horizontal a velocidad constante " v_0 ". La fuerza horizontal constante aplicada por la mujer:
- (A) tiene la misma magnitud que el peso de la caja.
 - (B) es mayor que el peso de la caja.
 - (C) tiene la misma magnitud que la fuerza total que se opone al movimiento de la caja.
 - (D) es mayor que la fuerza total que se opone al movimiento de la caja.
 - (E) es mayor que el peso de la caja y también que la fuerza total que se opone a su movimiento.
26. Si la mujer de la pregunta anterior duplica la fuerza horizontal constante que ejerce sobre la caja para empujarla sobre el mismo piso horizontal, la caja se moverá:
- (A) con una velocidad constante que es el doble de la velocidad " v_0 " de la pregunta anterior.
 - (B) con una velocidad constante que es mayor que la velocidad " v_0 " de la pregunta anterior, pero no necesariamente el doble.
 - (C) con una velocidad que es constante y mayor que la velocidad " v_0 " de la pregunta anterior durante un rato, y después con una velocidad que aumenta progresivamente.
 - (D) con una velocidad creciente durante un rato, y después con una velocidad constante.
 - (E) con una velocidad continuamente creciente.
27. Si la mujer de la pregunta 25 deja de aplicar de repente la fuerza horizontal sobre la caja, ésta:
- (A) se parará inmediatamente.
 - (B) continuará moviéndose a una velocidad constante durante un rato y después frenará hasta pararse.
 - (C) comenzará inmediatamente a frenar hasta pararse.
 - (D) continuará a velocidad constante.
 - (E) aumentará su velocidad durante un rato y después comenzará a frenar hasta pararse.

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

PRUEBA DE ENTRADA/SALIDA

28. En la figura adjunta, el estudiante "a" tiene una masa de 95 Kg y el estudiante "b" tiene una masa de 77 Kg. Ambos se sientan en idénticas sillas de oficina cara a cara. El estudiante "a" coloca sus pies descalzos sobre las rodillas del estudiante "b", tal como se muestra. Seguidamente el estudiante "a" empuja súbitamente con sus pies hacia adelante, haciendo que ambas sillas se muevan. Durante el empuje, mientras los estudiantes están aún en contacto:



- (A) ninguno de los estudiantes ejerce una fuerza sobre el otro.
 (B) el estudiante "a" ejerce una fuerza sobre el estudiante "b", pero "b" no ejerce ninguna fuerza sobre "a".
 (C) ambos estudiantes ejercen una fuerza sobre el otro, pero "b" ejerce una fuerza mayor.
 (D) ambos estudiantes ejercen una fuerza sobre el otro, pero "a" ejerce una fuerza mayor.
 (E) ambos estudiantes ejercen la misma cantidad de fuerza sobre el otro.
29. Una silla de oficina vacía está en reposo sobre el suelo. Considérense las siguientes fuerzas:
1. Una fuerza hacia abajo debida a la gravedad.
 2. Una fuerza hacia arriba ejercida por el suelo.
 3. Una fuerza neta hacia abajo ejercida por el aire.
- ¿Cuál(es) de estas fuerzas actúa(n) sobre la silla de oficina?
- (A) sólo la 1.
 (B) 1 y 2.
 (C) 2 y 3.
 (D) 1, 2 y 3.
 (E) ninguna de las fuerzas. (Puesto que la silla está en reposo no hay ninguna fuerza actuando sobre ella).
30. A pesar de que hace un viento muy fuerte, una tenista consigue golpear una pelota de tenis con su raqueta de modo que la pelota pasa por encima de la red y cae sobre el campo de su oponente. Considérense las siguientes fuerzas:
1. Una fuerza hacia abajo debida a la gravedad.
 2. Una fuerza por el "golpe".
 3. Una fuerza ejercida por el aire.
- ¿Cuál(es) de estas fuerzas actúa(n) sobre la pelota después de que ésta deja de estar en contacto con la raqueta y antes de que toque el suelo?
- (A) sólo la 1.
 (B) 1 y 2.
 (C) 1 y 3.
 (D) 2 y 3.
 (E) 1, 2 y 3.

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

ENCUESTA A ESTUDIANTES



Universidad de Guayaquil

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencia de la Educación

Encuesta para la realización del Método de la Clase
Invertida en el Aprendizaje de la Segunda Ley de
Newton.



1. En una escala de 1 a 10, siendo 1 la menor puntuación y 10 la mayor. Considera tener una buena base conceptual acerca de la mecánica newtoniana.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. ¿Considera importante la mecánica newtoniana en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la carrera?

- a. Indispensable
- b. Muy importante
- c. Irrelevante
- d. Poco importante
- e. Nada importante

3. Antes del desarrollo de un nuevo contenido ¿Considera necesario que el docente refuerce brevemente acerca del conocimiento previo sobre el tema a explicar?

- a. Muy necesario
- b. Medio Necesario
- c. Irrelevante
- d. Poco necesario
- e. Nada necesario

4. ¿Considera que el uso de tecnologías incentiva el aprendizaje en contenidos de física?

- a. Totalmente de acuerdo
- b. De acuerdo
- c. Indiferente
- d. En desacuerdo
- e. Totalmente en desacuerdo

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

ENCUESTA A ESTUDIANTES

5. En una escala de 1 a 10, siendo 1 la menor puntuación y 10 la mayor. En calidad de estudiante, le gustaría que los docentes apliquen metodologías innovadoras junto al uso de tecnologías.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

6. ¿Está de acuerdo como parte del proceso el analizar material académico recopilado o elaborado por el docente como videos, textos y ejercicios en alguna plataforma online?

- a. Totalmente de acuerdo
- b. De acuerdo
- c. Indiferente
- d. En desacuerdo
- e. Totalmente en desacuerdo

7. ¿Considera Ud. que una guía didáctica a través de la clase invertida permita alcanzar el aprendizaje significativo de contenidos?

- a. Totalmente de acuerdo
- b. De acuerdo
- c. Indiferente
- d. En desacuerdo
- e. Totalmente en desacuerdo

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

Anexo 14: FOTOS DE TUTORÍA DE TESIS



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

FOTOS DE TUTORÍA DE TESIS.



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS

FOTOS DE TUTORÍA DE TESIS.





FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Aprendizaje Significativo en los Procesos de Enseñanza de la Segunda Ley de Newton utilizando la Clase Invertida. Guía interactiva en la resolución de problemas en Moodle.		
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	MATUTE FERNÁNDEZ KEVIN JOAO		
TUTOR(A) (apellidos/nombres):	MSc. BRIONES GALARZA CARLOS ONOFRE		
REVISOR(A) (apellidos/nombres):	MSc. NARANJO VEINTIMILLA GONZALO RAFAEL		
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL		
UNIDAD/FACULTAD:	FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:	CARRERA FÍSICO – MATEMÁTICAS		
GRADO OBTENIDO:	LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN FÍSICO - MATEMÁTICAS		
FECHA DE PUBLICACIÓN:		No. DE PÁGINAS:	
ÁREAS TEMÁTICAS:			
PALABRAS CLAVES:	Segunda Ley de Newton, clase invertida, aprendizaje significativo, video tutoriales.		
KEYWORDS:	Newton's Second Law, flipped classroom, significant learning, video tutorials.		
RESUMEN: El objetivo de este trabajo se basa en analizar la incidencia de la clase Invertida en el proceso de enseñanza de la Segunda Ley de Newton para alcanzar un Aprendizaje Significativo. Conceptualizar esta Ley Fundamental de la Dinámica permite entender con un mayor alcance el fenómeno del movimiento. El proyecto se desarrolla en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física, proponiendo la elaboración de material educativo virtual en base a la Resolución de Problemas en la plataforma Moodle. La investigación es de campo con enfoque cualitativo y cuantitativo; se realizaron pruebas de base estructurada, encuestas y video tutoriales sobre los contenidos, en donde los estudiantes concluyeron que es favorable la aplicación de la clase invertida. Al finalizar se constató que la media incrementó al usar la metodología, comprobando la influencia que tuvo dentro del proceso de enseñanza de la Segunda Ley de Newton. ABSTRACT: The objective of this work is based on analyzing the incidence of the flipped class in the teaching process of Newton's Second Law to achieve Significant Learning. Conceptualizing this Dynamics' Fundamental Law allows us to understand in an optimal way the phenomenon of movement. The project is developed in the Pedagogy of Experimental Sciences of Mathematics and Physics, proposing the development of virtual educational material based on the Resolution of Problems in the Moodle platform. This is a field research with qualitative and quantitative approach; Structured based tests, surveys and video tutorials of the subjects were carried out, where the students concluded that the application of the flipped class is favorable. At the end it was found that the average increased when using the methodology, checking the influence it had in the teaching process of Newton's Second Law.			
ADJUNTO CD WORD Y PDF:	☒ SI	☐ NO	
CONTACTO CON AUTOR:	Teléfono: 0984186585	E-mail: kmatute.fernandez@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN		
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	Teléfono:		
	E-mail:		