



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de Magíster en
Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física

**GUÍA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE UN LABORATORIO VIRTUAL
SOBRE LAS LEYES DE NEWTON DE LA MECÁNICA EN SEGUNDO DE
BACHILLERATO**

Autor: Fabian Roberto Apugllón Poma

Director - Tutor: Dr. Jesús González Laprea

Quito, junio 2022.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Fabián Roberto Apugllón Poma, con C.I. 1725783516, autor del trabajo de graduación titulado **“Guía didáctica para el desarrollo de un laboratorio virtual sobre las leyes de Newton de la Mecánica en Segundo de Bachillerato”**, previa a la obtención del grado académico de **MAGISTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA** en la Facultad de Ciencias de la Educación.

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

Quito, 28 de junio de 2022

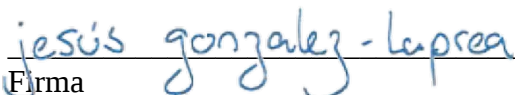


Fabian Apugllón
C.I. 1725783516

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado: “*Guía didáctica para el desarrollo de un laboratorio virtual sobre las leyes de Newton de la Mecánica en Segundo de Bachillerato.*”, presentado por el maestrante FABIAN ROBERTO APUGLLÓN POMA, titular de la Cédula de Identidad N° 1725783516 para optar al Grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los 28 días de junio de 2022



Firma

Nombre Jesús Ernesto González Laprea

C.I. 096123034-9

Docente de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Teléfono celular contacto/Ext. PUCE): 097 922 6341/ 2991700 | Ext. 2006

Email: jegonzalezl@puce.edu.ec

NOTA:

Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 3% índice de similitud con otras fuentes.

TURNITIN: INCLUIR HOJA DEL INFORME CON EL PORCENTAJE

Fecha de entrega: 25-jun-2022 11:09p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1861807706

Nombre del archivo: Turnitin_Trabajo_final_de_titulaci_n-Fabi_n_Apugll_n_ver_IV.pdf (2.58M)

Total de palabras: 25082

Total de caracteres: 146037

tesis ver IV			
INFORME DE ORIGINALIDAD			
3 %	3 %	1 %	1 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
FUENTES PRIMARIAS			
1	datospdf.com Fuente de Internet	<1 %	
2	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %	
3	revistas.utp.ac.pa Fuente de Internet	<1 %	
4	docslide.us Fuente de Internet	<1 %	
5	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %	
6	alumnos.unsl.edu.ar Fuente de Internet	<1 %	
7	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %	
8	repositorio.educacionsuperior.gob.ec Fuente de Internet	<1 %	
9	www-sbf.if.usp.br Fuente de Internet	<1 %	
10	myslide.es Fuente de Internet	<1 %	
11	fisica-s.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %	
12	creativecommons.org Fuente de Internet	<1 %	
13	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %	
14	www.buenastareas.com Fuente de Internet	<1 %	
15	www.indoamerica.edu.ec Fuente de Internet	<1 %	
16	Submitted to Universidad Nacional de Colombia Trabajo del estudiante	<1 %	
17	mendive.upr.edu.cu Fuente de Internet	<1 %	
Excluir citas Excluir bibliografía Activo Activo Excluir coincidencias < 25 words			

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, APUGLLÓN POMA FABIÁN ROBERTO, titular de la Cédula de Identidad N° 1725783516, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para la obtención del Grado Académico de Magister en Pedagogía de las ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

En la ciudad de Quito, a los 28 días del mes de junio de 2022.



APUGLLÓN POMA FABIAN ROBERTO
C.I. 1725783516

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Formulación del problema.....	3
1.1.1. Pregunta de investigación:	7
1.1.2. Subpreguntas:	7
1.2. Objetivos de la Investigación	8
1.2.1. Objetivo General.....	8
1.2.2. Objetivos Específicos.....	8
1.3. Justificación de la Investigación.....	9
CAPÍTULO II.....	13
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	13
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	13
2.2. BASES TEÓRICAS.	17
2.2.1. El aprendizaje en la asignatura de Física	17
2.2.2. Las TIC y la simulación en la enseñanza.....	24
2.2.3. Laboratorio virtual de Física.....	26
2.2.4. La diversidad de TIC para la enseñanza de la Física	26
2.2.5. Términos básicos en la Física	28
2.3. BASES LEGALES	30
CAPÍTULO III	33
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
3.1 Tipo de investigación.....	33
3.2. Diseño de Investigación.....	33
3.3. Unidades de Estudio	34
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección	34
3.5 Técnicas de análisis de datos	34
3.6. Operacionalización de Variables	35
CAPÍTULO IV	38
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	38
CAPÍTULO V.....	69
PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	69

5.1. Título	69
5.2. Justificación	69
5.3. Objetivos de la propuesta:	71
5.4. Temporización de la propuesta:.....	71
5.5. Beneficiarios de la propuesta:.....	72
5.6. Responsables del adecuado desarrollo de la propuesta	72
5.7. Metodología.....	72
5.8. Período de ejecución de la propuesta	72
5.9. Perfil de salida del Bachillerato General Unificado	73
PROPUESTA PEDAGÓGICA	74
GUÍA DIDÁCTICA N° 01.....	74
GUÍA DIDÁCTICA N° 02.....	85
GUÍA DIDÁCTICA N° 03.....	92
GUÍA DIDÁCTICA N° 04.....	102
Instrumento de evaluación de la propuesta.....	105
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109
ANEXOS	114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Operacionalización de Variables	35
Tabla N° 2: Conocimientos básicos en la asignatura de Física.	39
Tabla N° 3: Relación de la Física con el mundo actual.....	40
Tabla N° 4: Interés y motivación de investigar en ciencias.	41
Tabla N° 5: Razonamiento lógico y crítico en la asignatura de Física.....	42
Tabla N° 6: Utilización de los simuladores virtuales.	43
Tabla N° 7: Actividades prácticas en el laboratorio de la asignatura de Física.	44
Tabla N° 8: Objetivos en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Física.	45
Tabla N° 9: Participación del estudiante en el salón de clase.	46
Tabla N° 10: Teoría y prácticas en la asignatura de Física.	47
Tabla N° 11: Actividades académicas grupales.	48
Tabla N° 12: Utilización de las herramientas tecnológicas.....	49
Tabla N° 13: Estrategias de aprendizaje.....	50
Tabla N° 14: Recursos didácticos.	51
Tabla N° 15: Contenidos en la asignatura de Física.....	52
Tabla N° 16: Evaluación.	53
Tabla N° 17: Uso del simulador virtual por el docente.	54
Tabla N° 18: Uso del simulador virtual por el estudiante.	55
Tabla N°19: Simuladores virtuales.....	55
Tabla N° 20: Utilización del simulador virtual.	56
Tabla N° 21: Motivación con la utilización del simulador virtual.	57
Tabla N° 22: Nivel académico del estudiante en Física.....	59
Tabla N° 23: Importancia de guía didáctica.	59
Tabla N° 24: Reflexión sobre los objetivos en la Física.	60
Tabla N° 25: Interés en el manejo del simulador virtual.....	61
Tabla N° 26: Motivación en el uso de la guía didáctica en el aprendizaje de Física. ..	62
Tabla N° 27: Utilización del simulador virtual por parte del docente.....	63
Tabla N° 28: Comprensión de la Mecánica Newtoniana por medio del simulador virtual.....	65
Tabla N° 29: Instrumento de evaluación.....	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Ilustración N°1: Conocimientos básicos en la asignatura de Física.....	39
Ilustración N° 2: Relación de la Física con el mundo actual.	40
Ilustración N° 3: Interés y motivación de investigar en ciencias.....	41
Ilustración N° 4: Razonamiento lógico y crítico en la asignatura de Física.	42
Ilustración N° 5: Utilización de los simuladores virtuales.	43
Ilustración N° 6: Actividades prácticas en el laboratorio de la asignatura de Física... 44	
Ilustración N° 7: Objetivos en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Física. . 45	
Ilustración N° 8: Participación del estudiante en el salón de clase.....	46
Ilustración N° 9: Teoría y prácticas en la asignatura de Física.....	47
Ilustración N° 10: Actividades académicas grupales.....	48
Ilustración N° 11: Utilización de las herramientas tecnológicas.	49
Ilustración N°12: Estrategias de aprendizaje.....	50
Ilustración N° 13: Recursos didácticos.....	51
Ilustración N° 14: Contenidos en la asignatura de Física.	52
Ilustración N° 15: Evaluación.....	53
Ilustración N° 16: Uso del simulador virtual por el docente.	54
Ilustración N° 17: Uso del simulador virtual por el estudiante.	55
Ilustración N° 18: Simuladores virtuales.....	56
Ilustración N° 19: Utilización del simulador virtual.....	57
Ilustración N° 20: Motivación con la utilización del simulador virtual.	58
Ilustración N° 21: Nivel académico del estudiante en Física.	59
Ilustración N° 22: Importancia de guía didáctica.	60
Ilustración N° 23: Reflexión sobre los objetivos en la Física.....	61
Ilustración N° 24: Interés en el manejo del simulador virtual.	62
Ilustración N° 25: Motivación en el uso de la guía didáctica en el aprendizaje de Física.....	62
Ilustración N° 26: Utilización del simulador virtual por parte del docente.....	64
Ilustración N° 27: Comprensión de la Mecánica Newtoniana por medio del simulador virtual.....	65
Ilustración N° 28: Instrumento de evaluación.	66

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS
CIENCIAS EXPERIMENTALES CON MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA

**GUÍA DIDÁCTICA PARA EL MANEJO DE UN LABORATORIO VIRTUAL
SOBRE LAS LEYES DE NEWTON DE LA MECÁNICA DIRIGIDA A
ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE BACHILLERATO.**

Autor:

Fabián Roberto Apugllón Poma

Director -Tutor:

Dr. Jesús González Laprea

Fecha:

Junio, 2022

RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito presentar una propuesta pedagógica para el aprendizaje de la asignatura de Física usando un Laboratorio Virtual, que comprende la integración de diferentes herramientas tecnológicas. La propuesta está dirigida a los estudiantes del segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Hipatia Cárdenas de Bustamante. En el marco de esta investigación, se planteó el problema principal sobre el aprendizaje de la Física y sus respectivas interrogantes, las cuales sirvieron de base para establecer objetivos, principalmente a la búsqueda de motivación en los estudiantes, a través de una propuesta innovadora como lo es el uso de un laboratorio virtual.

Los datos para sustentar la necesidad y definir las características de la guía fueron obtenidos a partir de una encuesta aplicada a estudiantes de la mencionada institución educativa y curso, permitiendo identificar aspectos como sus conocimientos básicos en la asignatura de Física, las motivaciones y estrategias de enseñanza-aprendizaje aplicadas por sus docentes. Los resultados permitieron desarrollar la propuesta de una Guía didáctica para el abordaje de las Leyes de Newton de la Mecánica que gira en torno al uso de simuladores virtuales.

Palabras clave: Aprendizaje de la Física, simuladores virtuales, didáctica de la Física, proceso de enseñanza-aprendizaje, herramientas digitales e innovación en Educación.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS
CIENCIAS EXPERIMENTALES CON MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA

DIDACTIC GUIDE

Author:

Fabián Roberto Apugllón Poma

Director -Counselor:

Dr. Jesús González Laprea

Date:

June, 2022

ABSTRACT

The purpose of this research is to present a pedagogical proposal for learning of Physics using a Virtual Laboratory, which includes the integration of different technological tools. The proposal is addressed to the students of the second year of Hipatia Cárdenas de Bustamante High School. Within the framework of this research, the main problem about the learning of Physics and its respective questions was raised, which served as the basis for establishing objectives, mainly the search for motivation in the students, through an innovative proposal such as is the use of a virtual laboratory.

The data to support the need and define the characteristics of the guide were obtained from a survey applied to students of second of high school identifying aspects such as their basic knowledge in the subject of Physics, motivations and teaching strategies - learning applied by their teachers. The results allowed to develop the proposal of a Didactic Guide for the approach of Newton's Laws of Mechanics that turns around the use of virtual simulators.

Key words: Learning of Physics, virtual simulators, Physics didactics, teaching-learning process, digital tools and innovation in Education.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la asignatura de Física tiene como finalidad desarrollar la comprensión de los estudiantes frente a los fenómenos que se encuentran en la naturaleza; además, la Física es importante y se integra al conocimiento de la vida cotidiana, siendo esto un elemento clave en la formación de estudiantes de secundaria y tercer nivel. Se debe orientar a los estudiantes para lograr una comprensión abstracta de los fenómenos de la naturaleza, lo cual no es fácil; en la actualidad se observa que los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de la Física, que resultan en problemas de rendimiento académico. Lo anterior se puede atribuir, entre otras razones, a que los docentes utilizan metodologías tradicionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual no se adapta a la realidad de los estudiantes. Por medio de la didáctica, es posible explicar y comprender cómo resolver problemas de Física; además, el docente debe dominar la pedagógica durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La ciencia, y en particular la Física, es una actividad teórica- práctica, lo cual hace que el laboratorio sea un elemento esencial de su enseñanza; es ampliamente aceptado por investigadores y educadores que las actividades académicas desarrolladas en el laboratorio deben ser un componente esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, especialmente en la educación secundaria (Pólux y Sevilla, 2013). Además, gracias a los adelantos de las TIC en la educación actual, se han generado nuevas estrategia revolucionarias e innovadoras que, en particular con el uso de simuladores virtuales, podrían motivar a los estudiantes a construir su propio conocimiento mediante la manipulación y estudio de estos. La condición espaciotemporal del nuevo entorno requiere que se realicen muchas actividades en espacios físicos distantes, lo que implica la creación de eventos de realidad virtual simulados que de alguna manera reemplacen a las actividades académicas en el espacio real (Amaya, 2009).

Para llegar a la propuesta final, la investigación se estructuró de la siguiente manera:

Capítulo I: Se presenta el planteamiento del problema que consta de los elementos: planteamiento del problema, formulación del problema, preguntas directrices,

objetivos y justificación, que en conjunto marcaron la dirección de la propuesta pedagógica.

Capítulo II: Este apartado está compuesto por la fundamentación teórica que tiene relación con la educación y el problema de estudio; es decir conceptos, leyes, definiciones, teoremas, principios, clasificaciones, hipótesis científicas, fundamento legal, y otros que pueden incluirse.

Capítulo III: Consta de la metodología utilizada en la investigación, el enfoque, diseño, nivel y tipo de investigación, así como sus procedimientos; además se definen la población y muestra de estudio, técnicas e instrumentos para el procesamiento de datos, así como la tabla de operacionalización de variables.

Capítulo IV: Corresponde a la presentación e interpretación de los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes durante la investigación. A partir del análisis estadístico e interpretación de los datos, se establecen conclusiones.

Capítulo V: Se presenta la propuesta pedagógica, detallando conclusiones y recomendaciones obtenidas en la investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

La Física puede ser complicada por los niveles de abstracción que requiere la comprensión de los fenómenos que existen en la naturaleza. Según Elizondo (2013), entender los datos relevantes del problema y los significados de los datos, contextualizar los conceptos y transcribir al lenguaje matemático es un trabajo difícil de realizar para los alumnos, pues tienen vacíos en sus habilidades matemáticas y el lenguaje físico, lo cual impide solventar los ejercicios planteados; para esta asignatura, es crucial el aprendizaje significativo de conceptos, teoremas y leyes. Chacón (2008) menciona que los procesos de enseñanza–aprendizaje de la Física se caracterizan por tener poca relación entre el conocimiento adquirido y el entorno en el que se desarrollan estos conceptos, por lo que su contenido y aplicación en la vida cotidiana no es fácil. Según Valle y Álvarez (2015), de aquí nace el rechazo de los estudiantes hacia la materia, pues es considerada una «ciencia dura y compleja». En este sentido, hay que preguntarse, qué se debe enseñar para que la percepción cambie, y más que nada cómo hacerlo para alcanzar aprendizajes duraderos y significativos.

Douglas, Bernaza y Corral (2006) indican que la Física se relaciona con cálculos teóricos y resultados experimentales, estableciendo que la enseñanza de la Física requiere de una didáctica distinta, no la formal, la que reproduce un simple memorismo. Se le debe dar importancia al desarrollo del pensamiento teórico, lo cual solo se construye con el entendimiento real de conceptos científicos. Adicionalmente, dicen que la Física debe tener significado y sentido en el estudiante desde un punto de vista cognitivo y afectivo, es decir, que comprenda y explique los fenómenos físicos de la naturaleza. Sin embargo, estas habilidades no son impulsadas debido a que los estudiantes deben realizar un gran número de horas de aprendizaje, que por lo general consiste en la resolución mecánica de una serie de ejercicios propuestos por el docente y muy pocas o ninguna actividad práctica. Según Malave (2015), en la educación del bachillerato se originan las deficiencias del conocimiento en la Física, pues según varias encuestas realizadas a

estudiantes, nunca entendieron bien de qué se trataba la asignatura y consideraban que la metodología de enseñanza no les servía para realmente aprender o proporcionar respuestas a situaciones de la vida cotidiana relacionadas con esta asignatura.

En el currículo del Ministerio de Educación del Ecuador (2016), se establece que el área de Ciencias Naturales en el nivel bachillerato tiene tres asignaturas: Biología, Física y Química. En éste se propone que las horas pedagógicas de Física sean tres en primero y segundo de bachillerato, y dos en tercero. La carga horaria demuestra la importancia de la asignatura y de los contenidos; pero, los resultados óptimos de aprendizaje de los estudiantes dependen de la formación de modelos mentales basados en conceptos, proposiciones «fórmulas y definiciones matemáticas», similitudes y procedimientos experimentales (Greca y Moreira, 1998), que como se menciona en los párrafos anteriores, son difíciles de alcanzar. En el país hay muchas instituciones que se dedican a nivelar a los estudiantes en los contenidos de la materia, pues en muchas ocasiones, los padres desean que ellos puedan tener una profesión dentro de las distintas ingenierías, que son conocidas como las carreras del futuro. Se entiende que la Física es parte de muchas mallas curriculares y por esto se resalta su importancia como ciencia. Según Paniagua (2002), parte de que los estudiantes puedan entender mejor es la actualización o capacitación del personal docente, ya que es esencial que ellos conozcan nuevas estrategias para obtener mejores resultados académicos y elevar los niveles educativos.

En la actualidad, a nivel internacional, como un método y estrategia educativa se utilizan laboratorios físicos porque en estos espacios se puede ilustrar el contenido de las clases teórico-experimentales promoviendo la comprensión de los teoremas, leyes y fórmulas aplicadas a las ciencias, el problema en estos es que puede ser costosa su implementación y no todas las instituciones se encuentran en condición de costear la inversión necesaria. Con la ayuda de equipos digitales como computadoras, tablets o teléfonos móviles es posible usar los simuladores virtuales gratuitos que pueden, en cierta medida, cubrir la falta de laboratorios físicos, y que dadas sus características pueden servir de motivación al estudiante para trabajar, a la vez que le permite desarrollar habilidades y destrezas que luego le facilitarán el aprendizaje significativo. Adicionalmente, el

aprendizaje de la Física se vuelve un proceso didáctico divertido por lo que logra alcanzar un alto rendimiento académico y además le permite al estudiante visualizar en la práctica aquellos que normalmente lo realizan de manera mecánica. En el contexto ecuatoriano, muchos docentes no tienen acceso a cursos de formación y actualización, mucho menos con una temática aplicada al área de la pedagogía de la Física. Por lo tanto, surge esta necesidad de proponer una guía pedagógica que ayude a los docentes a entender el uso de varias de las nuevas tecnologías para el uso de estrategias en clases. De acuerdo con García y Redondo (2010), si se quiere ser un profesor innovador, es obligatorio superar las limitaciones, dejar a un lado las prácticas tradicionales y tomar las nuevas prácticas que han dado ya resultados excelentes.

En relación con lo expuesto anteriormente, el cambio de metodologías en la enseñanza de Física puede ayudar a mejorar la realidad ecuatoriana de los colegios públicos y privados. Por eso, este trabajo de fin de la maestría busca ser implementado en el segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” de Quito, donde entender la asignatura se convierte en un gran reto. Esta institución es pública y está ubicada en la parroquia urbana La Kennedy. El Segundo de Bachillerato General Unificado, año 2022, tiene un total de 215 estudiantes, los cuales están divididos en seis paralelos. Aunque los docentes hicieron refuerzos académicos para mejorar la comprensión de la Física, no se han obtenido los resultados esperados. Aunque no estemos conscientes de esto, la Física “es parte de la vida cotidiana del ser humano. Es una ciencia utilizada en todos los procesos tecnológicos y científicos” (Barrera, 2007). En consecuencia, cuando se enseña la asignatura debe motivarse a los estudiantes, y de la misma manera, los profesores deben tener este mismo sentimiento, pues se requiere energía y ganas de desear experiencias de aprendizaje. Según Anque (2005), esta ardua tarea se ve potenciada con el uso de laboratorios, ya que se llega a comprender con más claridad los fenómenos de la naturaleza y el universo. La Física es una ciencia experimental, por esto su práctica requiere de un espacio donde se pueda comprender los conceptos, representaciones, valores, símbolos, habilidades y, además, que acerque a los estudiantes a la metodología científica para cumplir parte de los objetivos generales marcados en el propio currículo, que se basan en un proceso de razonamiento hipotético-deductivo, donde, se desarrolla la lógica de la hipótesis-teoría.

En la institución educativa, dentro de los laboratorios, hay computadoras con Internet, además los estudiantes cuentan con equipos móviles con estas herramientas se podrían usar los simuladores virtuales como estrategia de enseñanza-aprendizaje los cuales, mediante el trabajo colaborativo, servirán para reforzar los contenidos aprendidos durante las clases dictadas, es decir, servirán para practicar y resolver dudas. Con los simuladores virtuales se puede trabajar las leyes de la mecánica newtoniana, las cuales son fundamentales para la comprensión de otras leyes físicas. Esta temática en particular les genera mucha dificultad a los estudiantes de la escuela, pues no pueden representar situaciones diversas de la dinámica que son parte de la vida cotidiana. Así, el diseño y la adaptación de los simuladores virtuales permitirá que el estudiante interactúe con los fenómenos físicos existentes en la naturaleza. Además, de acuerdo con Peña y Alemán (2013), la virtualidad de los simuladores permite crear planos más reales de los que se recrean con simples materiales físicos. Son programas o aplicaciones cuyo propósito es trabajar la exploración, el descubrimiento y la inferencia.

Las explicaciones teóricas del docente no son suficientes para la comprensión de los contenidos de la asignatura de Física, es imperativo desarrollar el razonamiento abstracto sobre el mundo y el universo que todos nosotros somos capaces de percibir. En resumen, la problemática de la falta de actualización de los docentes, el no conocer nuevas pedagogías y tecnologías de la educación, más la desmotivación de los estudiantes por la dificultad de la materia, son un problema del contexto educativo de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” y de muchas otras instituciones del país, el cual busca ser solucionado mediante la propuesta expuesta en esta tesis. La creación de una guía didáctica servirá como base para impulsar a los profesores a cambiar sus estrategias de enseñanza y, a futuro, también mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes; es decir, existe la necesidad de un cambio en los métodos tradicionales de enseñanza, buscando garantizar las actividades académicas de los estudiantes que estimulen el desarrollo de sus conocimientos científicos.

Interrogantes fundamentales de la investigación:

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Física correspondiente a este trabajo, surge la necesidad de investigar:

1.1.1. Pregunta de investigación:

¿Cómo pueden ser utilizados los simuladores virtuales en las prácticas de laboratorio de la asignatura de Física con los estudiantes de Segundo de bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante”, aplicándolos las leyes de Newton de la Mecánica, durante el año lectivo 2021-2022?

1.1.2. Subpreguntas:

- ¿Cuál es la situación actual referida al uso de simuladores virtuales en la asignatura Física para las prácticas correspondientes a las leyes de Newton de la Mecánica con los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” en el año 2021-2022?
- ¿Cuáles son las actividades prácticas que se realizan con la temática de las leyes de Newton de la Mecánica con los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” en el año 2021-2022?
- ¿Cuáles son los factores asociados al proceso de enseñanza-aprendizaje en los laboratorios de la asignatura de Física con los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” en el año 2021-2022?
- ¿Cómo estaría configurada una guía didáctica para el uso de simuladores virtuales con las leyes de Newton de la Mecánica, planteada como un laboratorio de Física, dirigida a los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” en el año 2021-2022?

1.2. Objetivos de la Investigación

1.2.1. Objetivo General

Diseñar una guía didáctica para el uso de simuladores virtuales enfocadas en las leyes de Newton de la Mecánica, dirigida a los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante”.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual referida al uso de los laboratorios virtuales en la asignatura de Física con los estudiantes del Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” en el año 2021-2022.
- Identificar las actividades prácticas que se realizan con la temática de las leyes de Newton de la Mecánica con los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” en el año 2021-2022.
- Explicar los factores asociados al proceso de enseñanza-aprendizaje en los laboratorios de la asignatura de Física con los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” en el año 2021-2022.
- Configurar una guía didáctica para el uso de simuladores virtuales con las leyes de Newton de la Mecánica, planteada como un laboratorio de Física, dirigida a los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” para el año 2021-2022.

1.3. Justificación de la Investigación

Una dificultad que existe en la asignatura de Física es que se suelen resolver ejercicios en forma mecánica, es decir, el estudiante se preocupa principalmente por el resultado numérico, pero rara vez analiza si los valores obtenidos son lógicos o comparables. Esta estrategia de enseñanza preparará a los estudiantes para obtener la respuesta correcta aplicando ciegamente las leyes y fórmulas, pero no garantiza un entendimiento efectivo de la temática abordada. Una solución a este problema puede ser utilizar simuladores virtuales para poder explicar el fenómeno físico. Adicionalmente, durante el desarrollo de una actividad académica tipo laboratorio, que puede ser llevado a cabo utilizando estos simuladores, los estudiantes deben hacer conexiones entre hipótesis, datos, evidencias y conclusiones, donde se utiliza el conocimiento científico para poder explicar las observaciones, y responder las preguntas que pueden surgir en el proceso, permitiendo alcanzar un aprendizaje significativo. Finalmente, el estudiante puede interactuar en el laboratorio siempre intentando verificar la validez teórica con la experimentación. “El aprendizaje es significativo para el estudiante cuando éste encuentra sentido, significado y comprensión de los conocimientos.” (Chacón, 2008, p.136).

Según Guzmán, Durley y López (2014), la implementación de los laboratorios virtuales es una estrategia de enseñanza-aprendizaje que los docentes incorporan en la asignatura de Física para mejorar los resultados académicos. Para Rodríguez y Ramírez (2007), las tecnologías son un apoyo en la obtención de resultados significativos, pues sirven para reforzar y profundizar en las distintas asignaturas. De acuerdo con Ausubel (1993), el aprendizaje significativo se logra cuando la nueva información se vincula a un concepto relevante, esto involucra que, las ideas, definiciones, leyes y proposiciones puedan ser conectadas con la realidad de manera lógica, clara y precisa. El aprendizaje de materias como la Física, en el contexto de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante”, resulta deficiente debido a que los docentes manejan metodologías tradicionales, a la vez que desmotivan a los estudiantes porque no logran conectar los contenidos con su experiencia previa. En la actualidad, y según la UNESCO (2013), para educar a los jóvenes es necesario usar tecnologías, pues transforman los procesos tradicionales en experiencias nuevas y, cuando se las aplica con estrategias específicas

para las ciencias experimentales que integran la indagación, la exploración y el autoaprendizaje.

De acuerdo con Malavéd (2015), cuando se imparte la materia de Física, existen algunos profesores que caen en los errores de usar materiales o estrategias que no permiten abstraer los contenidos. Por lo tanto, es normal que los estudiantes no atiendan y no les interese adquirir nuevas habilidades intelectuales, pues encuentran la materia aburrida y poco interesante. La Física, al ser una asignatura compleja requiere de herramientas didácticas y tecnológicas que permitan transformar los contenidos a conceptos más entendibles, puesto que se trata de fenómenos que necesitan ser imaginados (Caal, 2018). Al implementar simuladores virtuales, por ejemplo, es fácil recrear varias leyes digitalmente, así se mejora el proceso de aprendizaje de los estudiantes, ya que luego de visualizar las ideas se comprenden las fórmulas y los ejercicios. Por esta razón, el uso de la tecnología “puede convertirse en una herramienta muy potente que docentes y directivos pueden usar para mejorar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes al enriquecer los ambientes de enseñanza” (Guerreo, 2020, p.93). El docente debe ser innovador y creativo al usar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La enseñanza de Física mediante la implementación de nuevas tecnologías permite que el estudiante desarrolle y adquiera habilidades de resolución de problemas o experimentales, su rol pasa a ser activo y construye su propio conocimiento para solucionar problemáticas que sí existen en la vida cotidiana. De acuerdo con el currículo del Ministerio de Educación del Ecuador (2016), “...los educandos deben ser capaces de usar el conocimiento científico para entender conceptos, tomar decisiones críticas, buscar nuevos intereses y aplicaciones y, sobre todo, desarrollar una fuerte capacidad de pensamiento crítico y ético” (Ministerio de Educación, 2016, p. 229). Así, la ciencia debe fomentar la curiosidad en los estudiantes, ofreciéndoles una enseñanza teórica y experimental por medio de herramientas tecnológicas. Sin embargo, para lograr esto, es crucial que los docentes dominen los contenidos de la Física y sobre todo que apliquen una metodología de enseñanza- aprendizaje; es decir, que sepan qué y cómo enseñar. Para describir un hecho científico se debe contextualizar el fenómeno mediante la resolución

de problemas de aplicación, aparte, es necesario orientar al estudiante para que pueda dar explicaciones claras y lógicas con sus propios argumentos; vincular el conocimiento adquirido y, en última instancia, el conocimiento experimental con las magnitudes físicas estudiadas.

La tecnología es una parte del día a día de los niños, niñas y adolescentes, quienes dedican una cantidad importante de tiempo a aplicaciones, juegos, chats, redes sociales, entre otros softwares. Los simuladores virtuales en el aprendizaje de la Física favorecen el aprendizaje mediante la experiencia y el descubrimiento, permiten al estudiante observar animaciones y gráficos, convirtiéndose en un proceso de aprendizaje innovador e interactivo; “el uso cotidiano de las tecnologías digitales que realizan los adolescentes tiene que ver con sus necesidades y dinámicas sociales y culturales propias de su etapa evolutiva” (Roca, 2015, p. 91). Además, los simuladores en el proceso de enseñanza-aprendizaje captan el interés de los estudiantes, pues la interfaz de trabajo es llamativa y fácil de usar. Para Amaya (2009), los simuladores pueden sustituir a los laboratorios tradicionales si es que permiten enseñar representaciones de la realidad; es decir, que el simulador facilita el aprendizaje de elementos fundamentales para que el conocimiento pueda transferirse a otro contexto.

Por lo expuesto anteriormente, se demuestra la necesidad de diseñar una guía didáctica para el manejo de un laboratorio virtual con simuladores. Esto podría mejorar la comprensión de los fenómenos físicos existentes en la naturaleza (hacia donde se enfoque dicha guía); además, el estudiante podrá dominar las operaciones matemáticas para lograr obtener un razonamiento lógico y abstracto del mundo que lo rodea. Los estudiantes deben ser capaces de explicar los fenómenos físicos de forma clara y lógica utilizando sus propios argumentos; de esta manera, se relacionarán los conocimientos científicos y experimentales adquiridos; debe aprender y comprender que la ciencia es importante para su formación académica. Por ese motivo, se determina que los simuladores virtuales ayudarán a estimular su razonamiento lógico y abstracto. Además, el aprendizaje de la Física tendrá significado en el estudiante si comprende y explica los conocimientos científicos adquiridos por medio de actividades académicas acorde al objetivo general de la asignatura y al contenido.

La propuesta de la guía didáctica es pertinente ya que, basada en el Plan de Cenal de Educación (2016), se busca una educación justa, equitativa y solidaria para los educandos, potencia el desarrollo cognitivo y social usando métodos y estrategias nuevas e incluye enfoques modernos, además fomenta el conocimiento de las artes, la cultura general, la investigación y el uso de nuevas tecnologías para el desarrollo. En efecto en el Ecuador, es necesario desarrollar una cultura científica que nos permita conseguir estándares de desarrollo e innovación en todas las áreas del conocimiento, especialmente en la asignatura de Física.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En esta sección se presentarán algunos estudios realizados en los últimos años sobre la enseñanza de la asignatura de la Física para determinar la situación actual referente a la ciencia y la educación:

En el estudio realizado por Camejo (2021) sobre el uso de TICs para la enseñanza de la Física el objetivo fue “investigar las potencialidades didácticas del uso de la tecnología para desarrollar aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales en la formación de profesores de física”. En la justificación de su trabajo implementa el uso cultural y humanístico de las TIC, donde se promueve un aprendizaje significativo, colaborativo, crítico y creativo entre los estudiantes. En lo que se refiere al enfoque didáctico se debe utilizar las TIC en la formación de docentes y estudiantes.

La secuencia didáctica y metodología empleada fue en dos grupos de profesores de Física en formación; en el diseño experimental se aplicaron diferentes instrumentos y análisis estadísticos descriptivos e inferenciales (antes de la prueba, después de la prueba) para evaluar los resultados del aprendizaje en el grupo seleccionado. En la investigación se realizaron tres etapas que fueron: diagnóstico de resolución de problemas; planificación, diseño y ejecución de problemas con métodos numéricos y su concepción didáctica. Y por último el control, evaluación y retroalimentación. Las herramientas fueron aplicadas en los estudiantes de segundo año de mecánica y TIC (Camejo, 2021).

Por último, el autor señala en sus conclusiones que la enseñanza de la Física en la formación docente en la actualidad necesita promover el aprendizaje acorde a las características de la ciencia, el estudiante, la cultura y la sociedad actual; esto podría aumentar la motivación para aprender Física entre los jóvenes. En lo que se refiere al uso de las TIC se mantiene el enfoque cultural y humanista durante el aprendizaje conceptual, procedimientos, actitudes del estudiante frente a la Física. En el ambiente científico, los

estudiantes comprenden y redimensionan conceptos de Física como velocidad, aceleración, fuerza, energía y potencia para explicar las características, todo impulsado por datos reales proporcionados por científicos especialistas; se muestran diferentes rasgos fundamentales que distinguen a la investigación científica contemporánea y su introducción a la educación secundaria debe reflejarse en la enseñanza de la Física (Camejo, 2021).

En el “Prototipo de guía didáctica para la enseñanza–aprendizaje de la Física en ingeniería mediada por herramientas digitales disponibles en la web–Uso de simuladores”, en los laboratorios de Física los estudiantes adquieren y desarrollan las destrezas y habilidades para el uso de herramientas didácticas; mientras procesan de datos experimentales, los estudiantes alcanzan el desarrollo de habilidades de comunicación y tecnología (Cabrera, Sánchez, Medina y Arias, 2017).

Actualmente, existe una gran cantidad de simuladores que brindan una forma educativa e interactiva de aprender Física. Lamentablemente, existen programas de simulaciones educativas que no permiten modificación de su estructura; y no se acoplan las actividades previamente diseñadas por el docente. Por otro lado, la estructura de una guía de laboratorio no está diseñada para que los estudiantes presenten ideas o exploren relaciones con su futura carrera, sino para verificar las variables relacionadas a la Física.

En la justificación de su trabajo establece que la Física es una ciencia experimental en la que es necesaria la creación de ambientes y espacios controlados para simular conceptos teóricos. Con respecto al laboratorio virtual considera que es una forma de contribuir a la consolidación de los conocimientos adquiridos en las aulas, ya que se promueve la experimentación y motivación del descubrimiento empírico de los fenómenos estudiados. La metodología fue una investigación proyectiva, en la que se desarrolla bajo el enfoque constructivista.

En lo que se refiere a las conclusiones Cabrera, Sánchez, Medina y Arias (2017), establecen que los modelos sistemáticos para la enseñanza de la mecánica en el laboratorio de física deben renovarse, para aprovechar las nuevas oportunidades, y las

simulaciones virtuales ahora están disponibles gratuitamente en muchos portales de Internet, que pueden usarse con fines educativos o por el placer de aprender. En lo que se refiere al uso de simuladores, donde, un instructor de laboratorio debe guiar la práctica y el escenario virtual en el campo de la Física, el autor señala que es una estrategia didáctica a través del cual los estudiantes no solo adquieren conocimientos, sino que tendrán la capacidad de interactuar, experimentar y reflexionar sobre conceptos relacionados con la práctica de Física cercano al entorno real. Por último, el uso de las guías de laboratorio por medio de simuladores virtuales debe cumplir los objetivos y metas del curso, es decir, que las prácticas de laboratorio deben estar adecuadas al nivel de educación del estudiante, contenidos abordados y objetivos de aprendizaje planteados.

En la propuesta de “Implementar las simulaciones virtuales en la enseñanza de Física y Química para la Educación media”, los investigadores Peña, Camargo y García (2016) establecen que la ciencia es una actividad teórica y práctica; especialmente las ciencias naturales, en la que se convirtieron en parte integral de su educación en el laboratorio. En la justificación identificaron el uso de las TIC como herramienta educativa en los laboratorios de Física y Química, además, indicaron que la tecnología es un medio atractivo para los estudiantes en la actualidad, que pueden ayudar a responder a la necesidad de cubrir el apoyo educativo mediante los recursos didácticos y digitales. En lo que se refiere a la metodología utilizada corresponde a un estudio de tipo exploratorio descriptivo, que busca promover el aprendizaje activo entre los estudiantes de secundaria; se utilizan plataformas virtuales para simular y modelar fenómenos físicos y químicos, buscando potenciar las habilidades científicas de los estudiantes en estas materias (Peña, Camargo y García, 2016).

Para culminar concluyen que la utilización de las simulaciones virtuales como herramienta didáctica en Física genera interés en los estudiantes y se debe implementar con diferentes contenidos. Además, el sitio web es el foco de la simulación virtual en la enseñanza de Física en la etapa preparatoria.

En la investigación del “Laboratorio virtual mediante el simulador modelus 4.01 y su incidencia en el aprendizaje del bloque curricular de Dinámica Traslacional aplicado

a los estudiantes del primer año de bachillerato” (Mata, 2016), el autor habla de la interacción del estudiante con el software educativo, aplicando prácticas de laboratorios virtuales, donde el aprendizaje de la Física podría ser individual. El objetivo de este trabajo fue mejorar el aprendizaje de la dinámica traslacional mediante el uso del Laboratorio Virtual Modellus para estudiantes del primero de bachillerato.

La metodología de la investigación fue cuasiexperimental utilizando dos grupos; los paralelos “A” y “B” del primero de Bachillerato General Unificado, con el grupo “A” se empleó el uso de los simuladores, mientras que el segundo sería un control. En la investigación intervinieron los estudiantes de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, de la ciudad de Riobamba.

El autor concluye que las operaciones prácticas en el laboratorio virtual utilizando el simulador Modellus ayudan a mejorar el contenido teórico de la Física y a desarrollar las habilidades científicas de los estudiantes. Además, la guía didáctica se ha convertido en una nueva estrategia metodológica para la enseñanza y el aprendizaje de la física, es decir, sirve para difundir resultados y motivar a otros docentes a generar ideas innovadoras y didácticas.

En la investigación de “Las simulaciones de Física en la escuela secundaria y el desarrollo de competencias científico-tecnológicas” Doerflinger (2016), se establece que el uso de los recursos didácticos e informáticos implican un cambio cualitativo en la comprensión de la enseñanza, es decir, facilita el aprendizaje e integración de las herramientas tecnológicas durante el proceso de enseñanza de la Física. Este estudio pretendió aportar conocimientos sobre los procesos reales de simulación virtual en el campo de la Física, con el fin de desarrollar competencias científicas y tecnológicas.

El autor concluye que las actividades académicas de simulaciones applet java son importantes para promover el aprendizaje colaborativo en la asignatura de Física, es decir, promueven actitudes positivas en el aprendizaje de los estudiantes.

2.2. BASES TEÓRICAS.

Para elaborar la guía didáctica es muy importante presentar las bases teóricas que fundamentaran la investigación:

2.2.1. El aprendizaje en la asignatura de Física

La enseñanza de la Física tiene como objetivo desarrollar la capacidad de los estudiantes para comprender y explicar los fenómenos que existen en la naturaleza; el aprendizaje es orientado a la aplicación de saberes aprendidos, es decir, para obtener estos resultados se podría aplicar la teoría del Constructivismo; donde, el individuo construye su propio conocimiento, creado por la interacción entre su disposición interna y su entorno social; por lo tanto, el aprendizaje no es solo una cuestión de transmitir, sugerir y acumular conocimientos. El sujeto es activo en su aprendizaje, con la capacidad de aprender y resolver problemas adecuados a su edad (Lozano, 2007). Adicionalmente, según Siemens (2004), la teoría del Conectivismo reconoce la importancia de las herramientas didácticas y tecnológicas como un objeto de mediación en el desarrollo de actividades académicas en la asignatura de Física; el aprendizaje se define como conocimiento procesable que puede estar fuera de nosotros, sobre todo en una organización o base de datos.

El estudiante debe inclinarse a la investigación y experimentación en los contenidos de la asignatura de Física; por ello, en el aula o laboratorio, construyen conocimiento científico con diferentes teorías de aprendizaje. Para Ausubel (1983) el aprendizaje significativo se obtiene en el individuo cuando la nueva información se enlaza a un concepto preexistente del conocimiento específico, y es relacionada en la estructura cognitiva, lo que implica que las nuevas ideas, conceptos y proposiciones se pueden aprender de una manera significativa, además. La información debe ser clara y fácil de entender.

El desarrollo cognitivo impulsa comportamientos que dependen de la edad de un individuo; por lo tanto, el desarrollo intelectual está asociado a funciones estables e independientes de la edad. El desarrollo intelectual depende de las estructuras que transforman las organizaciones y construyen la inteligencia, como las relaciones sociales

y emocionales.

Estas relaciones sociales y emocionales son denominadas colectivamente por Piaget como relaciones interpersonales (Piaget, 1985). En lo que se refiere a la teoría sociocultural, ésta afirma que el conocimiento se adquiere a través de un proceso cooperativo de interacción social, lo que permite al niño, niña y adolescente integrar su comportamiento y pensamiento en su entorno social. La relación de los niños, niñas y adolescentes con los entornos requiere asertividad, vivacidad y curiosidad. (Lev Vygotsky, 1979).

Es importante señalar que, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física en la etapa preparatoria de la educación secundaria, según Dorante (2015), establece que una dificultad es de “carácter didáctico en relación a la comprensión significativa de los enunciados del problema físico y su posterior resolución, obstáculos derivados de la praxis pedagógica del docente, pues generalmente reduce la enseñanza y aprendizaje de esta área” (p. 2). Por esto, es necesario idear diferentes modelos pedagógicos que permitan a los estudiantes construir y potenciar sus habilidades científicas.

2.2.1.1. Modelo pedagógico autoestructurante de la escuela activa

Las actividades académicas experimentales se consideran importantes en la enseñanza de las ciencias, donde se podría motivar al estudiante, permitiendo un conocimiento vivencial de los fenómenos físicos, las prácticas de interpretación de fenómenos podrían ayudar a comprender conceptos, definiciones y leyes físicas. Además, promueven experiencias en el manejo de herramientas didácticas y digitales mediante el uso de técnicas de laboratorio y fomentan el trabajo en equipo (Caamaño, 2013). Por esta razón se plantea la escuela activa con los postulados:

a) Primer Postulado (propósitos)

“El fin de la escuela no puede estar limitado al aprendizaje; la escuela debe preparar al individuo para enfrentar la vida. La escuela debe hacer sentir feliz al

niño; aquí y ahora. Por ello, la finalidad de la educación no debe ser solamente cognitiva e instructiva. El niño y el joven deben sentirse seguros y felices; y en dicho proceso es esencial el papel de la escuela” (Zubiría, 2006, p. 111).

b) Segundo postulado (contenidos).

“La escuela debe preparar para la vida, la naturaleza y la vida misma deben ser estudiadas, y los contenidos no deberían estar separados de la vida de manera artificial” (Zubiría, 2006, p.112).

c) Tercer postulado (secuenciación)

“Los contenidos educativos deben organizarse partiendo de lo simple y concreto hacia lo complejo y abstracto; y de lo inmediato y cercano a lo distante y abstracto” (Zubiría, p.113).

d) Cuarto postulado (estrategias metodológicas)

“Al considerar al niño como artesano de su propio conocimiento, la Escuela Activa da primacía al sujeto, a la experimentación, la vivencia y la manipulación” (Zubiría, p.114).

e) Quinto postulado (evaluación)

“Será integral, para que dé cuenta del desarrollo del niño en sus diferentes dimensiones; deberá ser cualitativa ya que considera que al ser humano no se le puede cuantificar, e individualizada ya que entiende al ser humano de manera única y especial. Reconoce los avances y el progreso y elimina la competitividad. Se privilegian los procesos frente a los resultados” (Zubiría, 2006, p.117).

2.2.1.2. Modelo de reconstrucción educativa

Se establecen las líneas de investigación en:

“La clarificación conceptual del contenido de ciencias que enseñar, los resultados de la investigación sobre las concepciones de los alumnos, y la enseñanza y el aprendizaje de estos contenidos y los resultados empíricos sobre los entornos de aprendizaje propuestos. En este sentido, se trata de un enfoque que aúna una visión del aprendizaje constructivista con un trabajo profundo de caracterización del contenido” (Caamaño, 2013, p. 62).

2.2.1.3. Modelo para ser incluido en las clases de Física

En cuanto a la aplicación de las herramientas tecnológicas en el aula, se establecen algunos principios básicos que deben seguirse en la educación secundaria:

- a) “Didáctico: hacer o crear actividades académicas usando los conceptos que se enseñan” (Rojano, 2003, p. 5)
- b) “De especialización: seleccionar herramientas y software educativos con criterios de selección basados en el contenido” (Rojano, 2003, p. 5)
- c) “Cognitivo: seleccionar herramientas que permiten la manipulación directa de objetos matemáticos y de modelos de fenómenos mediante representaciones ejecutables.” (Rojano, 2003, p. 5)
- d) “Empírico: elegir herramientas didácticas y tecnológicas que ya han sido usadas, y probadas en otros ambientes educativos.” (Rojano, 2003, p. 5)
- e) “Pedagógico: diseñar actividades de uso de las TIC para que promuevan el aprendizaje colaborativo y la interacción entre los alumnos, así como entre profesores y alumnos.” (Rojano, 2003, p. 5)

- f) “De equidad: seleccionar herramientas que permiten a los alumnos de secundaria el acceso temprano a ideas importantes en ciencias y matemáticas.” (Rojano, 2003, p. 5)

2.2.1.4. Metodología del ambiente virtual

Los docentes del siglo XXI deben conocer e implementar las diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje para mejorar el aprendizaje y la comprensión de los estudiantes, especialmente en las Ciencias Experimentales; tomando en cuenta las herramientas tecnológicas. Es decir, en un entorno de aprendizaje virtual, se combinan varias herramientas virtuales para apoyar a profesores y estudiantes; con el fin de optimizar las diferentes etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje (García, Corbella y Domínguez, 2006). Además, los enfoques constructivistas incluyen varios modelos de aprendizaje y establecen que la mayor parte de que los estudiantes entienden y construyen su propio conocimiento a través de representaciones que el mismo individuo reconstruye para su comprensión (Esteban, 2006).

La tecnología permite la visualización de fenómenos u objetos poco accesibles en la cotidianidad, donde, “observar representaciones dinámicas es una manera de explorar mundos físicos, quizá virtuales, lo cual suele hacerlos atractivos” (Caamaño, 2013, p. 180), es decir, la visualización de fenómenos físicos se obtiene mediante la capacidad de reconocer patrones mentales. En lo que se refiere a las herramientas tecnológicas para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, pueden variar en Internet, donde encontramos simulaciones, laboratorios virtuales, plataformas, libros completos, videos, documentales, etc. Por otro lado, existen aplicaciones que pueden usarse como sensores para monitorear y medir fenómenos reales; en estos se ofrece al estudiante la posibilidad de experimentar a través del hacer (Capuano, 2011).

Las nuevas herramientas tecnológicas del siglo XXI se están desplegando en el campo de la educación, permitiendo a los educadores realizar actividades académicas interactivas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

“En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas” (Cabero, 1998, p.198).

2.2.1.5. Metodología del aprendizaje colaborativo

Para obtener mejores resultados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física se podrían realizar actividades de prácticas de laboratorio relacionadas con trabajo grupal. En el currículo del Ministerio de Educación del Ecuador (2016), establece que:

“Las habilidades de investigación científica desarrollan en los estudiantes de Física un importante componente de trabajo en grupo, lo que permitirá que amplíen experiencias útiles de trabajo hacia el futuro; incentivándolos, así, a mostrarse respetuosos ante la opinión ajena cuando se plantean dudas sobre cómo sucede algún fenómeno físico” (p.226).

Por esta razón, las actividades académicas grupales en los estudiantes son importantes para intercambiar ideas, conocimientos y experiencias de la vida cotidiana, la cual permitirá construir su propio conocimiento. En la metodología del aprendizaje colaborativo:

“se trata de la incorporación de la actividad formativa como una constante envolvente de cualquier actividad laboral, en donde los objetivos de resultados de procesos y proyectos conviven con los objetivos de formación de los participantes en los trabajos. En las organizaciones en las que los adultos desempeñan sus tareas, el espacio más eficiente de formación no es el aula, sino el propio espacio de aprendizaje” (Goñi, 2014, p. 402).

2.2.1.6. Método Didáctico en la enseñanza de Física

El rápido desarrollo de la ciencia en la asignatura de Física y la estrecha combinación de diferentes enfoques sobre el análisis de problemas complejos que requieren los estudiantes, es decir, la capacidad de construir múltiples cadenas lógicas y almacenar grandes cantidades de información en la memoria del ser humano, implica que al transmitir los conocimientos científicos estos deben estar organizados y estructurados, tomando en cuenta las habilidades del estudiante.

Los principales presupuestos teórico-metodológicos son:

- a) “Considerar la estructura cognoscitiva de los estudiantes como punto de partida de la construcción del conocimiento científico” (Campelo, 2003, p. 90).
- b) “Realizar la actividad de enseñanza de la Física basada en el método científico y conducir a los estudiantes a una actividad típica de investigación científica” (Campelo, 2003, p. 90).
- c) “Realizar la actividad de enseñanza de la Física como trabajo colectivo y dirigido a los estudiantes” (Campelo, 2003, p. 90).
- d) “Garantizar en los estudiantes la condición de sujeto activo de su propio aprendizaje, dando significación y motivando su participación en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física” (Campelo, 2003, p. 91).
- e) “Ejecutar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, considerando el grupo de actividades que el estudiante (mediado) es capaz de realizar con la ayuda, colaboración y la orientación del Profesor (mediador)” (Campelo, 2003, p. 91).

2.2.1.7. La didáctica para el aprendizaje de la Física

El aprendizaje de conceptos físicos en el área de las ciencias exactas, en ciertas

ocasiones es difícil comprender y los estudiantes pierden interés en estudiar. Cuando se trata de aprender ciencia y las complicaciones que pueden surgir:

“Es importante destacar que en la enseñanza y aprendizaje de la física en educación media general, se presentan notables dificultades de carácter didáctico en relación a la comprensión significativa de los enunciados del problema físico y su posterior resolución, obstáculos derivados de la praxis pedagógica del docente, pues generalmente reduce la enseñanza y aprendizaje de esta área, a la aplicación de ecuaciones y algoritmos, o a la simple memorización de ejercicios y procedimientos para llegar a la respuesta esperada”(Dorante, 2015, p. 2).

Existen diferentes estrategias pedagógicas que se pueden implementar en el aprendizaje de la Física, éstas pueden ser: experimentación, estudios de casos, construcción de conceptos, visitas y autoaprendizaje guiados, trabajo en grupo o proyectos en resolución de problemas, entre otros. En todos estos casos se hace muy importante el uso de las herramientas tecnológicas (Caal, 2017).

2.2.2. Las TIC y la simulación en la enseñanza

En el ámbito educativo, Almaguer (2012) señala que “las TIC han causado una revolución a través de la innovación y creación de nuevos ambientes de enseñanza-aprendizaje, trayendo consigo consecuencias positivas hacia ambos lados, es decir, al docente y al alumno” (p. 14). El software libre es cualquier programa para el cual el usuario disfruta de estas libertades, es decir, que se puede redistribuir copias con o sin modificaciones y gratis, a cualquier persona; esto significa no tener que pedir permiso ni pagar por ello (Stallman, 2004). En lo esencial el software educativo es un programa didáctico para ordenador «computadora», los programas son creados con la finalidad de ser utilizados como medio didáctico, es decir, que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje (Marqués, 2005).

Los simuladores gobiernan las simulaciones y el comportamiento de las animaciones o gráficas que ofrecen a los estudiantes durante la manipulación de

diferentes aspectos del modelo, desde un evento, objeto o fenómeno representado por la computadora (Kofman, 2000). Por otra parte, la enseñanza de la Física desde finales de los setenta ha demostrado que, con base en la psicología cognitiva, los estudiantes deben participar activamente en la construcción de su propio conocimiento; por esta razón, existen simuladores virtuales que ayudan a comprender de mejor manera los fenómenos de la naturaleza (Benegas y Villegas, 2011)

2.2.2.1. Simulador PhET

El simulador PhET comprende simulaciones interactivas de matemáticas y ciencias de forma gratuita. “Las simulaciones de PhET se basan en investigación educativa extensiva e involucran a los estudiantes mediante un ambiente intuitivo y similar a un juego, en donde aprenden explorando y descubriendo” (Wieman, 2002).

2.2.2.2. Simulador Educaplus.ogr

“Contiene interesantes recursos interactivos flash que pueden ser utilizados en las clases de Física, Química, Matemática, Biología, Ciencias de la Tierra, Educación Artística y Tecnología. Además, contiene un conjunto de proyectos educativos relacionados con la ciencia. Todos los trabajos están desarrollados con detalle y podemos estudiar la tabla periódica, qué es el clima, cómo son las moléculas, qué es la cinemática o cuáles son las propiedades de la luz. También cuenta con juegos didácticos.” (Peñas, 1998).

2.2.2.3. Simulador de Física en la escuela- HTML5

El simulador físico en la escuela- HTML5 “es un sitio web que contiene simulaciones y animaciones para apoyar al usuario en el estudio de temas de Física, como los siguientes: Mecánica; Campo gravitatorio; Vibraciones mecánica y ondas; Física molecular y termodinámica; Electrostática; Corriente eléctrica, entre otros.” (Vazcak ,2017).

2.2.3. Laboratorio virtual de Física

El laboratorio debe ser visto como un espacio que permite la contextualización del aprendizaje y la construcción del conocimiento. Sin embargo, la efectividad de estos ambientes en el proceso de enseñanza-aprendizaje depende no solo de los artefactos, sino de las interpretaciones simbólicas que la pedagogía pueda atribuir a estas herramientas didácticas y tecnológicas (Amaya, 2009). El laboratorio virtual consiste en una computadora que simula diferentes situaciones en un ambiente interactivo, es decir:

“se puede simular el comportamiento de un determinado sistema que se desea estudiar haciendo uso de modelos matemáticos, y aunque no se interactúa con los procesos o sistemas reales, la experimentación con modelos simulados es comparable con la realidad, siempre que dichos modelos sean realistas y representen detalles importantes del sistema a analizar, además de que las gráficas que representen la evolución temporal del sistema se complementen con animaciones que hagan posible ver y comprender mejor el comportamiento del proceso” (Velasco, Arellano, Martínez y Velasco , 2013).

La integración de herramientas tecnológicas en una guía de laboratorio virtual contiene explicaciones sobre las funcionalidades del simulador, para ser utilizadas como recursos de aprendizaje para la realización de actividades académicas. Los laboratorios virtuales “pueden llegar a tener resultados significativos en el aprendizaje, porque estas permiten al estudiante acceder a contenido digitalizado que el docente puede utilizar para reforzar y profundizar en competencias relacionadas con el saber hacer” (Cabrera, Sánchez, Medina y Arias, 2017, p.134).

2.2.4. La diversidad de TIC para la enseñanza de la Física

Considerando únicamente las herramientas tecnológicas pensadas como didácticas, se podrían realizar actividades académicas de enseñanza y aprendizaje que se describen como:

- a) “Aplicaciones para elaborar ejercicios interactivos. Mediante estas aplicaciones el profesor puede crear ejercicios de elección múltiple, generar ejercicios de rellenar huecos y crear crucigramas, ejercicios de emparejamiento u ordenación, ejercicios de reconstrucción de frases o párrafos a partir de palabras desordenadas, etc.” (Caamaño, 2013, p. 174).
- b) “Aplicaciones para la representación de la información. A pesar de no ser aplicaciones especialmente diseñadas para la enseñanza de la Física y la Química, las hemos incluido por su interés pedagógico, que más abajo detallamos. De especial utilidad resultan las aplicaciones destinadas a que el alumnado organice y represente de manera gráfica y estructurada el conocimiento. Nos referimos a los mapas conceptuales, al diagrama V de Gowin, a los cuadros sinópticos y a diversos tipos de diagramas cuya finalidad es ayudar a estructurar la información y mostrar la relación jerárquica entre conceptos.” (Caamaño, 2013, p. 174).
- c) “Aplicaciones para la visualización de sistemas y fenómenos. Existen numerosas aplicaciones destinadas a permitir visualizar imágenes dinámicas de sistemas o de procesos: las animaciones y las simulaciones. Conviene diferenciarlas. En las animaciones se puede repetir su visión ilimitadamente, pero no puede interaccionarse sobre las condiciones del movimiento o sobre el proceso que se visualiza. La secuencia está predeterminada y se observa desde la perspectiva considerada por el diseñador. Lo mismo podría decirse de vídeos y de entornos virtuales cuya función también es la de hacer explícitos algunos modelos o ilustrar alguna idea. Las simulaciones son aplicaciones que ofrecen la visualización de un proceso o de un sistema en las que el observador puede interactuar para ver cómo influye el cambio de algún parámetro en el resultado. Se considera que, en las buenas simulaciones, la interacción hace explícita la relación causa-efecto, permite una experimentación virtual y las imágenes son claras sin ser recargadas. Lo contrario ocurre en las simulaciones poco interesantes, en las que no está claro qué ha causado un determinado cambio en la visualización, o en las que son excesivamente abigarradas.” (Caamaño, 2013, p. 175).

2.2.5. Términos básicos en la Física

Mecánica clásica. - Es la rama de la Física que “estudia el movimiento de los objetos de gran magnitud en comparación con los átomos y se mueven con una rapidez mucho más lenta que la de la luz.” (Serway y Jewett, 2014, p. 1).

Cinemática. – “Es una rama de la mecánica que estudia los tipos de movimiento sin atender las causas que lo producen” (Serway y Jewett, 2014).

Dinámica. – “Es una rama de la mecánica que estudia el movimiento de los cuerpos considerando las causas que lo originan” (Serway y Jewett, 2014).

Sistema de referencia. – Es un conjunto de coordenadas espacio-tiempo necesarias para poder determinar la posición de un punto en el espacio; se representa por sistemas de coordenadas y una base temporal. Principalmente se usa como sistema de coordenadas el cartesiano, que consiste en tres ejes mutuamente perpendiculares (Tippens, 2011).

2.2.5.1. Variables de la cinemática:

Posición. – “La posición x de una partícula es la ubicación de la partícula respecto a un sistema de referencia” (Tippens, 2011).

Trayectoria. – “Es el lugar geométrico de las posiciones sucesivas por las que pasa un cuerpo en su movimiento” (Tippens, 2011).

Desplazamiento. – Es un vector que define el cambio de posición de un objeto (Tippens, 2011).

Tiempo. – “Es una magnitud que sirve para medir la duración o la separación de uno o más acontecimientos” (Tippens, 2011).

Velocidad. – Representa la razón de cambio del vector posición en el tiempo.

Aceleración. – “Es una magnitud vectorial que representa la variación de la velocidad que experimenta un móvil en el tiempo” (Tippens, 2011).

2.2.5.2. Variables de la dinámica:

Fuerza. – “Es la acción de un cuerpo sobre otro y que provoca el movimiento, se simboliza (***F***) y su unidad de medida en el sistema internacional es el *Newton (N)*. La fuerza es una magnitud vectorial” (Tippens, 2011).

Masa. – “Es una magnitud que indica la cantidad de materia de la que está formado el cuerpo en movimiento, se simboliza (***m***) y su unidad de medida en el sistema internacional es el *kilogramo (kg)*. La masa es una magnitud escalar” (Tippens, 2011).

2.2.4. 3. Leyes de Newton

Según Tippens, P. (2011) las leyes de Newton son las siguientes:

Primera ley de Newton. - “Un cuerpo permanece en estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme a menos que una fuerza externa no equilibrada actúe sobre él” (p. 69).

Segunda ley de Newton. – Si sobre un cuerpo actúa una fuerza resultante, éste adquiere una aceleración directamente proporcional a la fuerza resultante, siendo la masa del cuerpo la constante de proporcionalidad (Tippens, 2011).

Tercera ley de Newton. – Si un cuerpo ejerce una fuerza, que llamamos acción, sobre otro cuerpo; éste, a su vez, ejerce sobre el primero otra fuerza, que denominamos reacción, con el mismo módulo y la misma dirección, pero de sentido contrario a la acción (Tippens, 2011).

2.3. BASES LEGALES

La presente investigación se encuentra debidamente fundamentada en las leyes y artículos establecidos en:

Constitución de la República del Ecuador

En la Constitución de la República del Ecuador – 2008, en la sección quinta establece los artículos 26, 27, 28 y 29 sobre el derecho de la educación en el Ecuador.

Según los artículos establecidos en la Constitución del Ecuador (2008), en el artículo 26, en el ámbito de 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” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p. 16).

En la Constitución (2008), establece en el artículo 27 que:

“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.” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p. 16).

Régimen del Buen Vivir

En el Plan Nacional del Buen Vivir (2017), tiene como objetivo “impulsar la Productividad y Competitividad para el Crecimiento Económico Sustentable de Manera Redistributiva y Solidaria” (p.72). La física se encuentra integrada en varias ciencias y disciplinas que permiten el manejo de simuladores virtuales, tomando en cuenta la política de “promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, en articulación con las necesidades sociales, para impulsar el cambio de la matriz productiva” (Plan Nacional del Buen Vivir, 2017, p. 74).

En el Régimen del Buen Vivir en el capítulo primero de inclusión y equidad, sección primera de la educación establece los artículos 343, 345 y 350; en el artículo 347 literal 8 se establece la responsabilidad del Estado en “incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p. 128).

Ley Orgánica de Educación Superior

En el Artículo 8 de los Fines de la Educación Superior (2018), literal(f) estable:

“Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional en armonía con los derechos de la naturaleza constitucionalmente reconocidos, priorizando el bienestar animal; y el literal (i) impulsar la generación de programas, proyectos y mecanismos para fortalecer la innovación, producción y transferencia científica y tecnológica en todos los ámbitos del conocimiento” (p. 10).

Ley de Educación Orgánica Intercultural

En la Ley Orgánica de Educación Intercultural en el artículo 3 de los fines de la

educación, literal (b) establece: “El fortalecimiento y la potenciación de la educación para contribuir al cuidado y preservación de las identidades conforme a la diversidad cultural y las particularidades metodológicas de enseñanza, desde el nivel inicial hasta el nivel superior, bajo criterios de calidad” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2012)

En el Código de la Niñez y Adolescencia

En el Código de la Niñez y Adolescencia (2013), en el artículo 38 establece los objetivos del programa de la educación básica y media asegurarán los conocimientos, valores y actitudes indispensables para: literal (b) “Promover y practicar la paz, el respeto a los derechos humanos y libertades fundamentales, la no discriminación, la tolerancia, la valoración de las diversidades, la participación, el diálogo, la autonomía y la cooperación”; literal (g) “Desarrollar un pensamiento autónomo, crítico y creativo”; literal (h) “La capacitación para un trabajo productivo y para el manejo de conocimientos científicos y técnicos” (p. 4).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo proyectivo; su finalidad es describir la situación actual del aprendizaje de la Física en un entorno determinado, y plantear la implementación de las herramientas tecnológicas, por parte de los docentes, para diseñar un modelo pedagógico innovador que aporte al mejoramiento de la enseñanza.

3.2. Diseño de Investigación

Las etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje y las estrategias de recopilación de información se detallarán claramente en el diseño, que se utilizará para responder las preguntas establecidas en el planteamiento del problema.

Fuente

La participación de estudiantes es necesaria para determinar el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física.

Temporalidad

La investigación es actual, el trabajo es contemporáneo y transeccional, las herramientas se aplicaron una vez durante el año lectivo 2021-2022 para un grupo específico de estudiantes.

Amplitud de foco

El estudio es multivariado en su alcance y organización de datos. Esto se debe a que se han analizado diversos hechos, como la situación actual referida al aprendizaje de la asignatura de Física, las estrategias que utilizan los docentes, los aprendizajes de los estudiantes, el uso de las herramientas tecnológicas en el aula, entre otros factores

pedagógicos.

3.3. Unidades de Estudio

Población

En esta investigación, la población consistió en todos los estudiantes del segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” de la ciudad de Quito, durante el período lectivo 2021 – 2022. La muestra de este estudio fue de 108 estudiantes de un total de 228, correspondientes a tres de los seis paralelos disponibles.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección

Para recoger los datos de esta investigación se utilizó la técnica de la encuesta; el instrumento elegido fue el cuestionario, para éste, se elaboró un total de 20 ítems, en su mayoría se utilizó el método de escala de Likert, lo que permitió recoger información sobre la opinión de cada estudiante. Las preguntas se realizan a partir de los factores presentados en la tabla de operacionalización de variables para obtener la información. Finalmente, cabe señalar que la aplicación del instrumento se hizo mediante un formulario de Google Forms, de manera virtual debido a la pandemia del COVID-19.

3.5 Técnicas de análisis de datos

La técnica utilizada en la investigación es la estadística descriptiva básica, en la que se generan tablas para determinar el número de frecuencia por pregunta y porcentajes, así como gráficos estadísticos para visualizar los resultados.

3.6. Operacionalización de Variables

Tabla N° 1. Operacionalización de Variables

Objetivos Específicos	Variables	Definiciones nominales	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Ítem/ Preguntas
Diagnosticar la situación actual referida al uso de los laboratorios virtuales en la asignatura de Física con los estudiantes del Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” en el año 2021-2022.	Situación actual referida al uso del simulador virtual de la asignatura de Física con los estudiantes del Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante”	“Las simulaciones son aplicaciones que ofrecen la visualización de un proceso o de un sistema en las que el observador puede interactuar para ver cómo influye el cambio de algún parámetro en el resultado” (Caamaño, A. 2013, p. 175)	Dimensión cognitiva.	Conocimiento		1.1 y 1.2
				Destrezas	E	2.1 y 2.2
					N	
				Aprendizajes	C	3
			Dimensión personal	Motivación al aprendizaje	U	
					E	4.1
			Dimensión emocional	Motivación. Interés	S	
					T	
					A	4.2
					D	
					E	

Identificar las actividades prácticas que se realizan con la temática de las leyes de Newton de la Mecánica con los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” en el año 2021-2022.	Actividades prácticas que se realizan con la temática de las leyes de Newton de la Mecánica con los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante”.	Neuner (1981) el método enseñanza es “un sistema de acciones del maestro encaminado a organizar la actividad práctica y cognoscitiva del estudiante con el objetivo de que asimile sólidamente los contenidos de la educación” (p. 320).	Dimensión pedagógica	Metodología Estrategia de enseñanza Recursos Contenidos Evaluación	C U E S T I O N A R I O	5.1; 5.2; 5,3 y 5.4 6 7 8 9
Explicar los factores asociados al proceso de enseñanza aprendizaje en los laboratorios de la asignatura de Física con los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” en el año 2021-2022.	Factores asociados al proceso de enseñanza aprendizaje en los laboratorios de la asignatura de Física con los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa	Son los componentes que facilitan o limitan el proceso de enseñanza - aprendizajes de la asignatura de Física.	Dimensión cognitiva Dimensión Afectiva	Conocimiento y aplicación del simulador virtual Motivación en el uso del simulador		10.1 y 10.2 11 12 y 13

de Bustamante” en el año 2021-2022.	“Hipatia Cárdenas de Bustamante”		Entorno Académico	virtual Nivel académico		14
Configurar una guía didáctica para el uso de simuladores virtuales con las leyes de Newton de la Mecánica, planteada como un laboratorio de Física, dirigida a los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” para el año 2021-2022.	Guía didáctica para el uso de simuladores virtuales con las leyes de Newton de la Mecánica en el laboratorio de Física dirigida a los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante”	Es una herramienta impresa o digital que proporciona un recurso para aprender temas de física.	Planificación Procesos Seguimiento (Evaluación)	Justificación Objetivos Actividades Recursos Contenidos Instrumentos de evaluación.		15 16 17 18.1 y 18.2 19 20

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

El análisis e interpretación de los datos permitió obtener un enfoque estadístico sobre:

1. La situación actual referida al uso del simulador virtual de la asignatura de Física.
2. Las actividades prácticas que se realizan durante la enseñanza de la asignatura de Física.
3. Los factores asociados al proceso de enseñanza referidos a la aplicación de un laboratorio virtual para la asignatura de Física
4. Las estrategias y actividades académicas que se podrían usar en una guía didáctica para el aprendizaje de la asignatura de Física.

Los datos fueron recolectados a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes, este proceso de recolección permitió diseñar una propuesta de guía didáctica para el uso de los simuladores virtuales enfocados en las leyes de Newton de la Mecánica, dirigida a los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” en el año 2021-2022. La interpretación de los datos se hizo a partir del análisis estadístico descriptivo. Las opiniones fueron registradas de manera literal y de acuerdo con dicho proceso (Hurtado, 2010).

A continuación, el análisis de los datos obtenidos:

1. En el siguiente grupo de preguntas se pretende obtener una visión sobre el conocimiento de la asignatura de Física en el proceso enseñanza-aprendizaje.

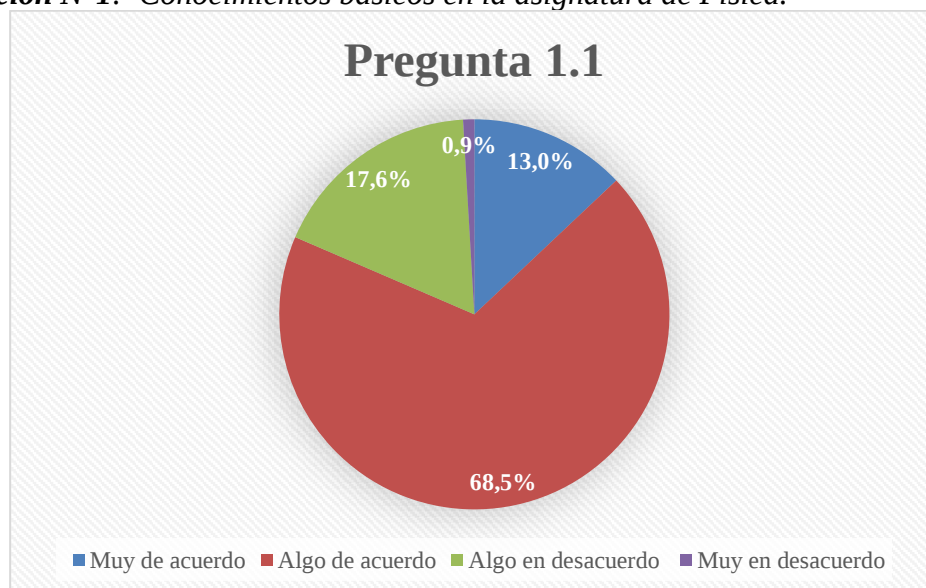
1.1. ¿Considera usted que tiene los conocimientos básicos en la asignatura de Física?

Tabla N° 2: Conocimientos básicos en la asignatura de Física.

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Muy de acuerdo	14	13,0%
Algo de acuerdo	74	68,5%
Algo en desacuerdo	19	17,6%
Muy en desacuerdo	1	0,9%
Total	108	100%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N°1: Conocimientos básicos en la asignatura de Física.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Según la información obtenida se puede apreciar que el 81,5% de los estudiantes encuestados manifiestan que tienen los conocimientos básicos en la asignatura de Física.

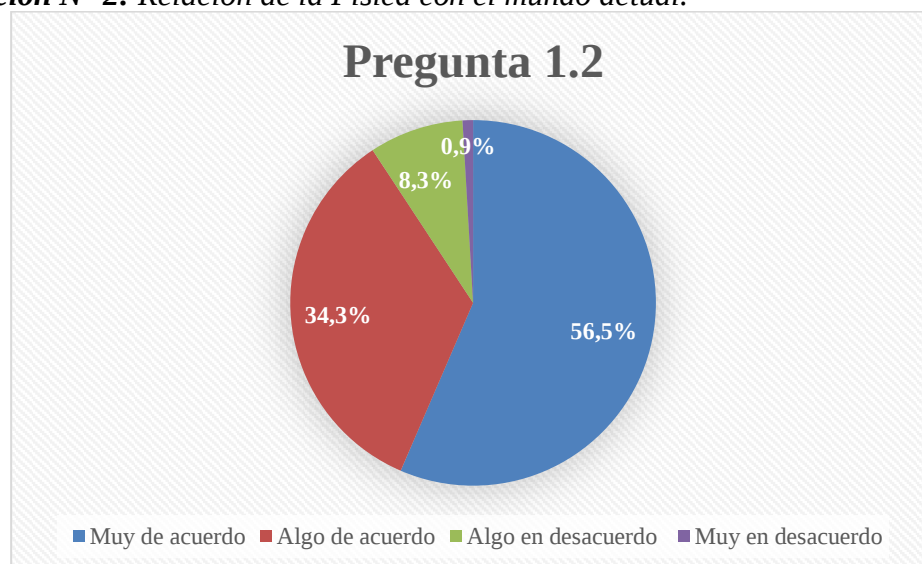
1.2. ¿Considera que los temas impartidos en la asignatura de Física tienen relación con el mundo actual?

Tabla N° 3: *Relación de la Física con el mundo actual.*

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Muy de acuerdo	61	56,5%
Algo de acuerdo	37	34,3%
Algo en desacuerdo	9	8,3%
Muy en desacuerdo	1	0,9%
Total	108	100%

Elaborado por: Apugllón. F. 2021

Ilustración N° 2: *Relación de la Física con el mundo actual.*



Elaborado por: Apugllón. F. 2021

Según la información obtenida se puede apreciar que solo el 9,2 % de los estudiantes encuestados consideran que no hay relación entre la Física y el mundo actual. Esto demuestra que aun cuando hay poca motivación en los estudiantes, todavía tienen una idea de la importancia de la Física. Según Kirkpatrick, L. (2012), la visión del mundo es un “conjunto de ideas compartidas que representan las explicaciones actuales sobre cómo funciona el mundo material. La visión del mundo de la Física es dinámica. Una y otra vez se proponen ideas, se debaten y se prueban contra el mundo material” (p. 2).

2.- En el siguiente grupo de preguntas se pretende revisar las destrezas que el estudiante ha obtenido en el primero de BGU en la asignatura de Física.

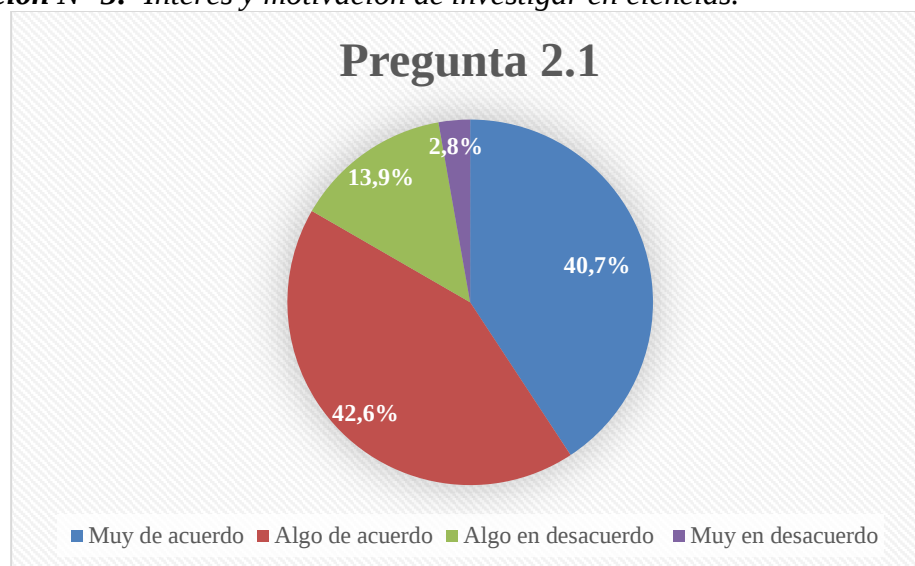
2.1. ¿Considera que los contenidos establecidos en la asignatura de Física generan el interés y la motivación de investigar en ciencias?

Tabla N° 4: *Interés y motivación de investigar en ciencias.*

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Muy de acuerdo	44	40,7%
Algo de acuerdo	46	42,6%
Algo en desacuerdo	15	13,9%
Muy en desacuerdo	3	2,8%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 3: *Interés y motivación de investigar en ciencias.*



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Se puede observar que el 83,3% de los estudiantes encuestados indican que los contenidos establecidos en la asignatura de Física generan el interés y la motivación de investigar en ciencias. Según Gallardo y Camacho (2016). “El dominio de las técnicas, estrategias o procedimientos motivacionales y de comunicabilidad docente y el compromiso del alumno con respecto al aprendizaje son elementos esenciales en la enseñanza” (p, 47.). Para los docentes es importante que el estudiante disfrute y aprenda en clase; mediante un clima afectivo, cooperativo y organizado. En ciencia no todo está

dicho, siempre es necesario sugerir a los estudiantes que todos podemos ser investigadores.

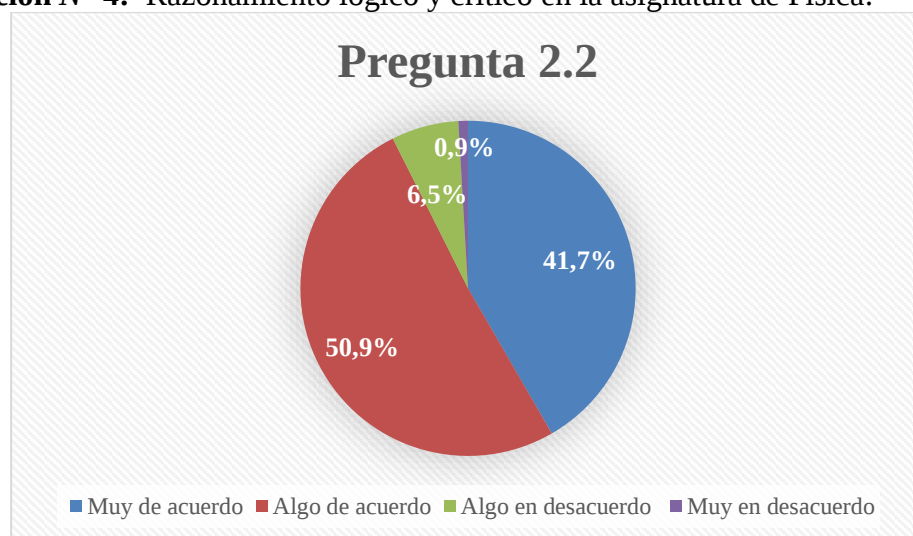
2.2. ¿Considera usted que puede establecer un razonamiento lógico y crítico acerca de fenómenos que existen en la naturaleza?

Tabla N° 5: Razonamiento lógico y crítico en la asignatura de Física.

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Muy de acuerdo	45	41,7%
Algo de acuerdo	55	50,9%
Algo en desacuerdo	7	6,5%
Muy en desacuerdo	1	0,9%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 4: Razonamiento lógico y crítico en la asignatura de Física.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Se puede observar que el 92,6 % de los estudiantes encuestados establecen que tienen un razonamiento lógico y crítico acerca de fenómenos que existen en la naturaleza. Es decir, que el estudiante ha desarrollado las habilidades a través de la interiorización lógica de conceptos físicos; lo que lleva al estudiante a un razonamiento lógico, crítico y complejo sobre un fenómeno natural.

3.- La siguiente pregunta pretende revisar el aprendizaje que el estudiante ha obtenido en el primero de BGU en la asignatura de Física.

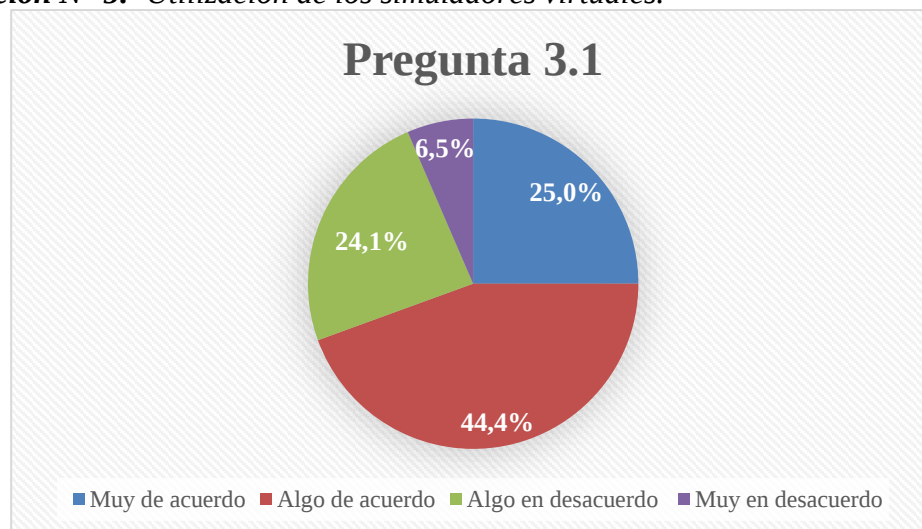
3.1. ¿Se siente en la capacidad de utilizar los simuladores virtuales para reforzar los conocimientos correspondientes a la asignatura de Física?

Tabla N° 6: Utilización de los simuladores virtuales.

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Muy de acuerdo	27	25,0%
Algo de acuerdo	48	44,4%
Algo en desacuerdo	26	24,1%
Muy en desacuerdo	7	6,5%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 5: Utilización de los simuladores virtuales.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

En el gráfico se puede observar que el 69,3 % de los estudiantes encuestados establecen que se siente en la capacidad de utilizar los simuladores virtuales para reforzar los conocimientos correspondientes a la asignatura de Física; mientras que 30,6 % indican estar en desacuerdo. Con estos resultados se puede establecer que la mayoría los estudiantes tienen conocimientos básicos de la asignatura de Física adquiridos en primero de bachillerato. Aun así, existe un porcentaje importante de estos para los que sería

conveniente tener material escrito, que los oriente adecuadamente en el desarrollo de actividades con simuladores virtuales.

4.- En el siguiente grupo de preguntas se busca revisar la motivación e interés del estudiante en la asignatura de Física.

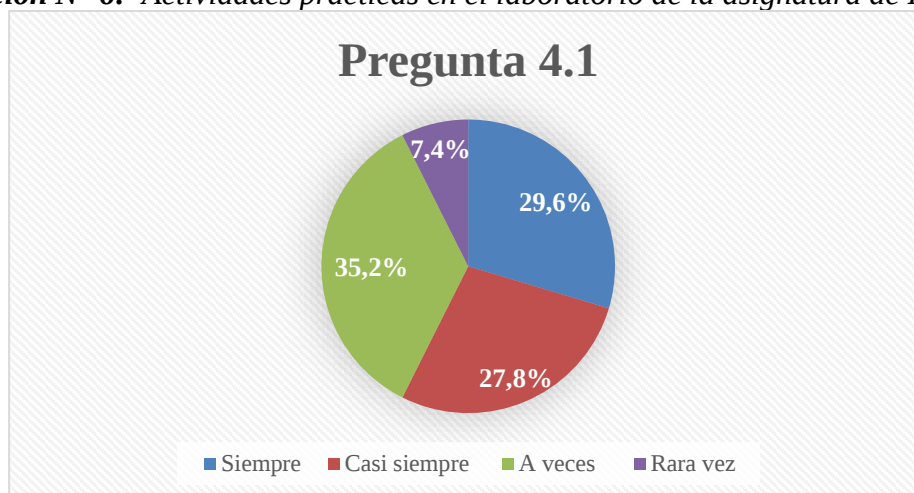
4.1. ¿Cree usted que la asignatura de Física necesita de actividades prácticas en el laboratorio?

Tabla N° 7: Actividades prácticas en el laboratorio de la asignatura de Física.

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Siempre	32	29,6%
Casi siempre	30	27,8%
A veces	38	35,2%
Rara vez	8	7,4%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 6: Actividades prácticas en el laboratorio de la asignatura de Física.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

De acuerdo con la información se puede observar que el 92,6 % de los estudiantes encuestados manifiestan que es importante la inclusión de actividades prácticas en el laboratorio de Física. Hay que considerar que no siempre es posible experimentar con todos los fenómenos naturales, puesto que en muchos casos el investigador no interviene en las causas del fenómeno en estudio.

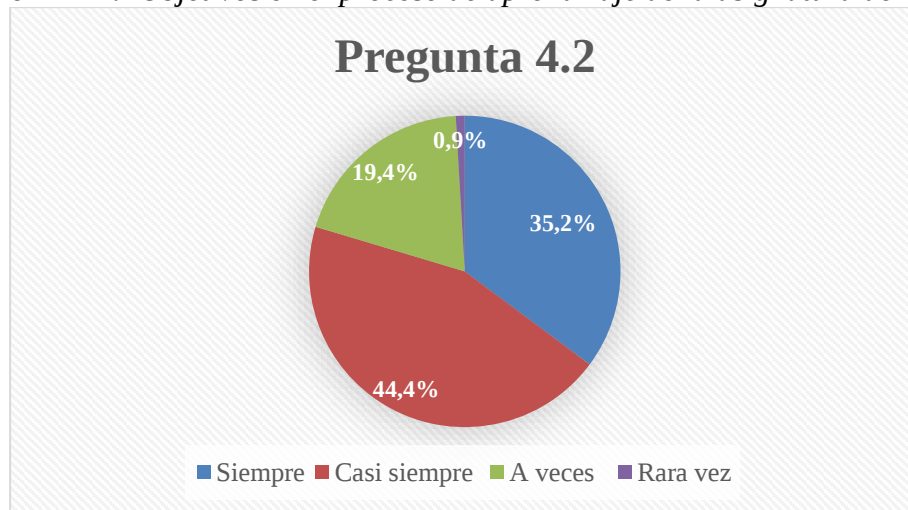
4.2. ¿Considera que los objetivos planteados en la asignatura de Física se cumplen en el proceso de aprendizaje?

Tabla N° 8: *Objetivos en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Física.*

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Siempre	38	35,2%
Casi siempre	48	44,4%
A veces	21	19,4%
Rara vez	1	0,9%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 7: *Objetivos en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Física.*



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Se puede observar que el 79,6% de los estudiantes encuestados establecen que los objetivos planteados en la asignatura de Física se cumplen en el proceso de aprendizaje; mientras que 20,3% manifiestan que no siempre se cumplen los objetivos planteados. Los objetivos de aprendizaje se logran a través de argumentos lógico-físicos y métodos de resolución de problemas; Además, los estudiantes necesitan una presentación clara y lógica de los conceptos básicos de la física.

5.- En el siguiente grupo de preguntas se pretende revisar la metodología que el docente aplica en la asignatura de Física.

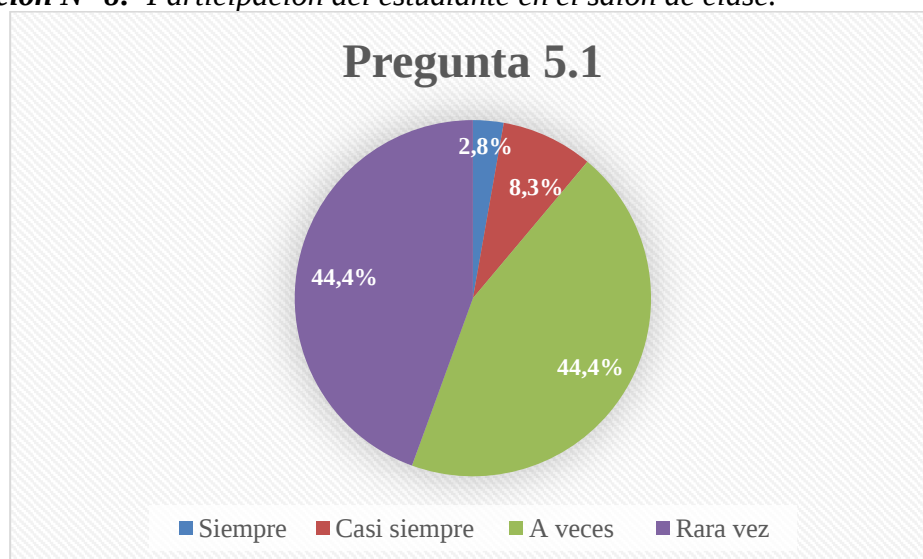
5.1. ¿Con qué frecuencia participa en el salón de clase?

Tabla N° 9: Participación del estudiante en el salón de clase.

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Siempre	3	2,8%
Casi siempre	9	8,3%
A veces	48	44,4%
Rara vez	48	44,4%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 8: Participación del estudiante en el salón de clase.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

En el gráfico se puede observar que solo el 11,1% de los estudiantes encuestados afirma que participan en el salón de clase. Los resultados muestran que no se promueve adecuadamente la intervención en clases, posiblemente, esto se debe a que los estudiantes no conocen o creen no saber qué es lo que le preguntan o qué se debe responder; los estudiantes tienen la responsabilidad de contestar las preguntas que el docente plantea sobre un tema. Además, se debe fomentar la libre participación de los estudiantes y respetar las opiniones.

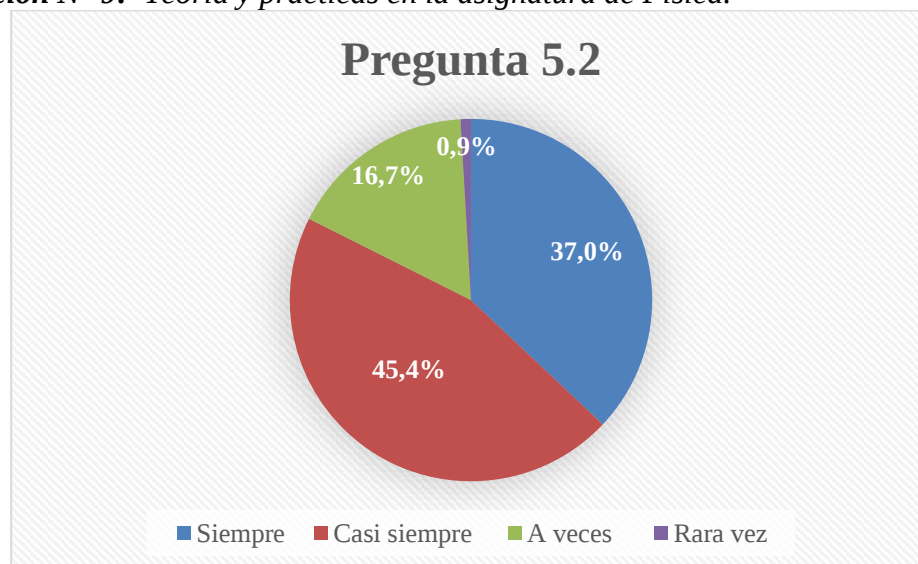
5.2. ¿Cree que durante la clase de Física se proporciona la cantidad adecuada de teoría y prácticas?

Tabla N° 10: *Teoría y prácticas en la asignatura de Física.*

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Siempre	40	37,0%
Casi siempre	49	45,4%
A veces	18	16,7%
Rara vez	1	0,9%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 9: *Teoría y prácticas en la asignatura de Física.*



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

En el gráfico se puede observar que el 17,6 % de los estudiantes encuestados establecen que no hay una proporcionalidad adecuada de teoría y prácticas. En el documento “Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria en el Ecuador (2016)”, en la asignatura de Física es señalado que se debe “proporcionar al estudiante una presentación clara y lógica de los conceptos y principios básicos de la Física, así como reforzar la comprensión de conceptos y principios por medio de una amplia variedad de aplicaciones en contextos reales y experimentales” (p, 230).

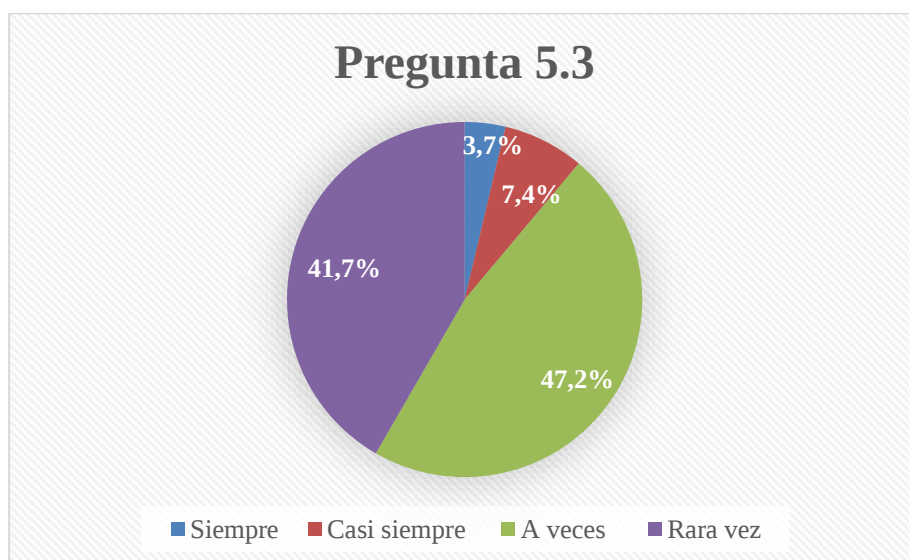
5.3. ¿Con qué frecuencia realiza actividades académicas Grupales?

Tabla N° 11: Actividades académicas grupales.

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Siempre	4	3,7%
Casi siempre	8	7,4%
A veces	51	47,2%
Rara vez	45	41,7%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 10: Actividades académicas grupales.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Según los resultados obtenidos de los estudiantes el 88,9 % de los encuestados manifiestan que realizan muy pocas actividades grupales, es decir, que mayoritariamente las actividades son individuales. En el documento del Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria en el Ecuador (2016), señala que “las habilidades de investigación científica desarrollan en los estudiantes de Física un importante componente de trabajo en grupo, lo que permitirá que amplíen experiencias útiles de trabajo hacia el futuro; incentivándolos, así, a mostrarse respetuosos ante la opinión ajena cuando se plantean dudas sobre cómo sucede algún fenómeno físico” (p. 226). En este sentido, se hace patente la necesidad de introducir nuevos tipos de actividades que fomenten el trabajo colaborativo entre estudiantes, los laboratorios virtuales pueden ser una opción muy valiosa para esto.

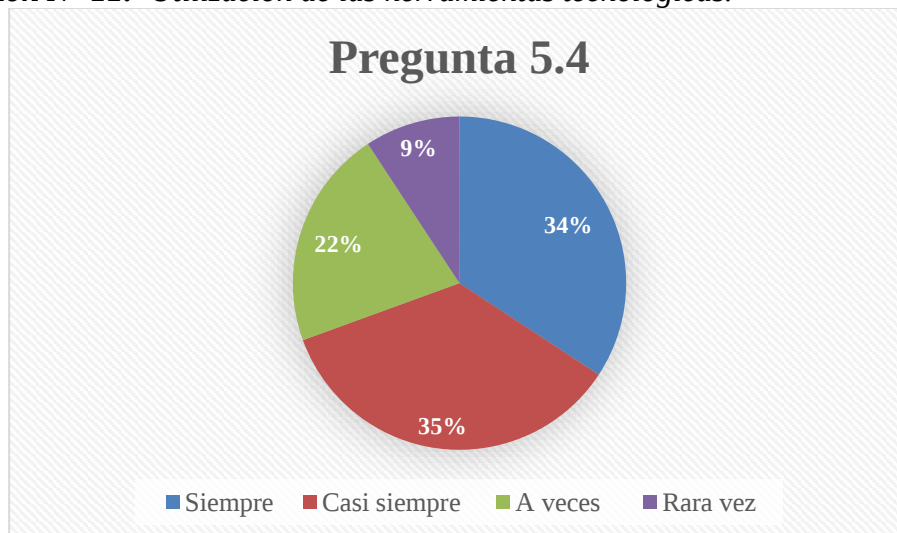
5.4. ¿Con qué frecuencia utiliza herramientas tecnológicas?

Tabla N° 12: Utilización de las herramientas tecnológicas.

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Siempre	37	34,3%
Casi siempre	38	35,2%
A veces	23	21,3%
Rara vez	10	9,3%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 11: Utilización de las herramientas tecnológicas.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Según estos datos, se puede observar que el 69,5 % de los estudiantes encuestados manifiestan que suelen usar las herramientas tecnológicas; es decir, se hace evidente la necesidad de crear materiales que permitieran instruir a los estudiantes en el uso correcto de las herramientas tecnológicas, esto es aplicable al 100% de los encuestados. En el documento del Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria en el Ecuador (2016), establece que “... el uso de las TIC facilita en los estudiantes el desarrollo de capacidades para debatir, explicar y exponer ideas, las cuales son el resultado de sus actividades de indagación y experimentación” (p.226).

6.- Identifique las estrategias que el docente de Física utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

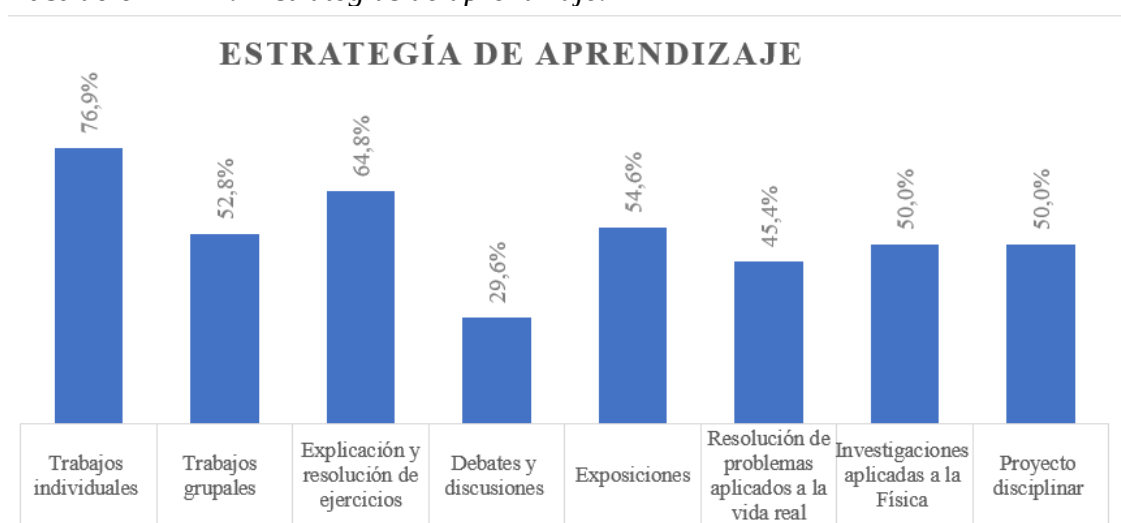
En esta pregunta los 108 estudiantes encuestados tuvieron la opción de escoger varias estrategias que el docente utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla N° 13: Estrategias de aprendizaje.

N°	Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
1	Trabajos individuales	83	76,9%
2	Trabajos grupales	57	52,8%
3	Explicación y resolución de ejercicios	70	64,8%
4	Debates y discusiones	32	29,6%
5	Exposiciones	59	54,6%
6	Resolución de problemas aplicados a la vida real	49	45,4%
7	Investigaciones aplicadas a la Física	54	50,0%
8	Proyecto disciplinar	54	50,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N°12: Estrategias de aprendizaje.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Según los resultados obtenidos, se puede verificar que las estrategias de aprendizaje más utilizadas todavía se encuentran relacionadas con la metodología tradicional y el conductismo; esto puede ser motivo de falta de motivación y de comprensión en el campo de Física; es necesario explorar nuevas estrategias significativas para mejorar el desarrollo de habilidades y destrezas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

7.- ¿Cuáles son los recursos didácticos más utilizados por el docente de la asignatura de Física en el salón de clase?

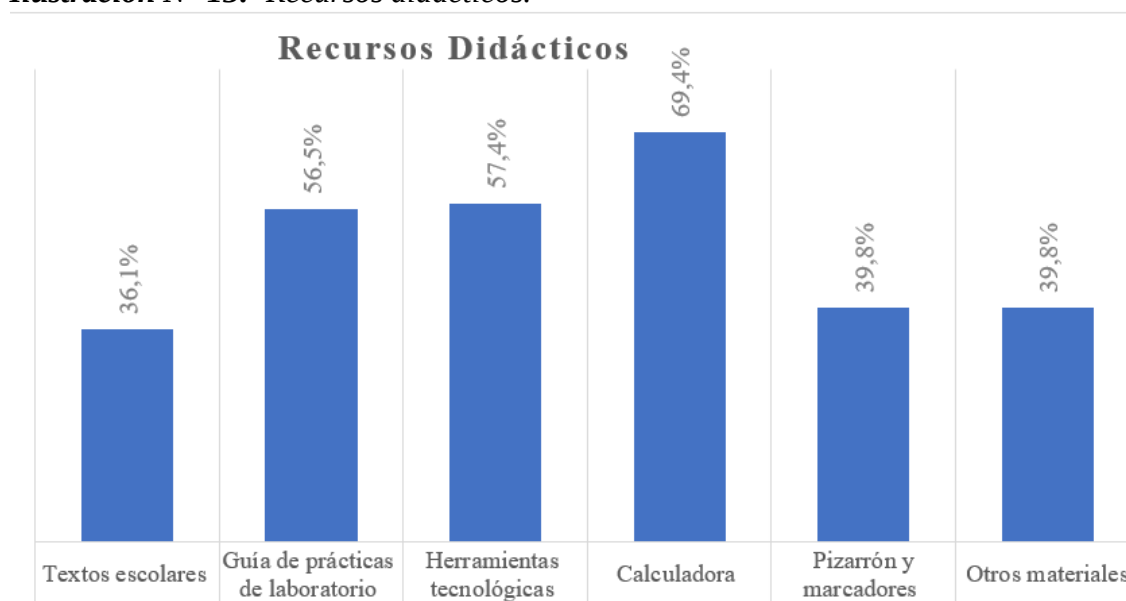
En esta pregunta los 108 estudiantes encuestados tuvieron la opción de escoger varios recursos que el docente utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla N° 14: Recursos didácticos.

N°	Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
1	Textos escolares	39	36,1%
2	Guía de prácticas de laboratorio	61	56,5%
3	Herramientas tecnológicas	62	57,4%
4	Calculadora	75	69,4%
5	Pizarrón y marcadores	43	39,8%
6	Otros materiales	43	39,8%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 13: Recursos didácticos.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Según las respuestas obtenidas de los estudiantes en los recursos didácticos, el 69,4% afirma que el docente trabaja utilizando la calculadora, el 57,4% afirma que usa herramientas tecnológicas; el 56,5% manifiestan que utiliza guías de prácticas de laboratorio. Aparte, el 39,8% de los estudiantes indican que el docente utiliza el pizarrón, marcadores y otros materiales didácticos; mientras que el 36,1% manifiesta que usa los

textos escolares. Según estos datos, se puede verificar que el docente utiliza, de forma amplia las herramientas didácticas y tecnológicas.

8.- ¿Cuál de los siguientes contenidos de Física debería ser incluido en una guía didáctica?

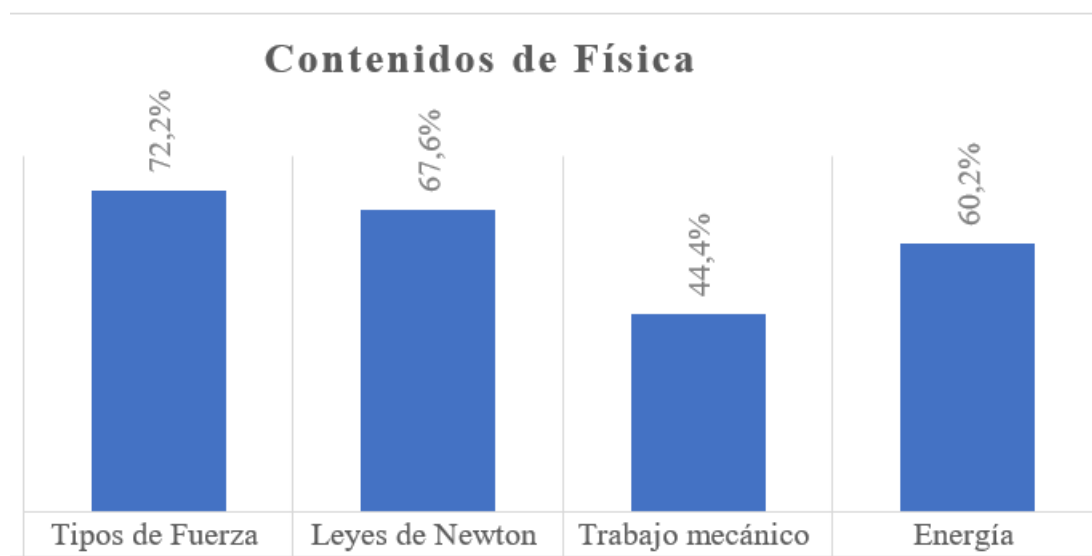
En esta pregunta los 108 estudiantes encuestados tuvieron la opción de escoger varios contenidos en la asignatura de Física, para el potencial desarrollo de una guía.

Tabla N° 15: *Contenidos en la asignatura de Física.*

N°	Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
1	Tipos de Fuerza	78	72,2%
2	Leyes de Newton	73	67,6%
3	Trabajo mecánico	48	44,4%
4	Energía	65	60,2%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 14: *Contenidos en la asignatura de Física.*



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Según los resultados se puede observar que los estudiantes demandan guías en todas las áreas de la dinámica.

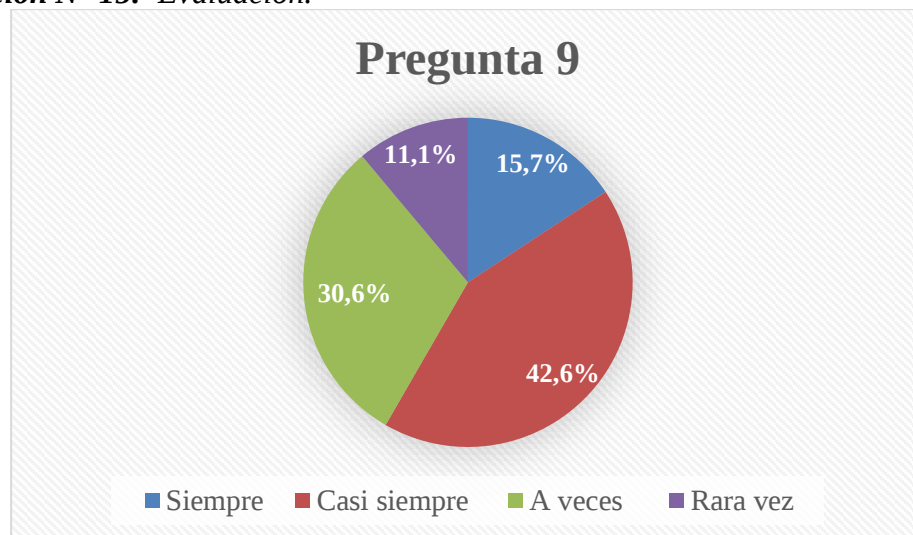
9.- ¿Con qué frecuencia fue evaluado en la asignatura de Física?

Tabla N° 16: Evaluación.

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Siempre	17	15,7%
Casi siempre	46	42,6%
A veces	33	30,6%
Rara vez	12	11,1%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 15: Evaluación.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Según los resultados obtenidos de los estudiantes se puede verificar que 11,1 % de los encuestados manifiestan que rara vez son evaluados, esto significa que el proceso de evaluación en la asignatura de Física sí se realiza. En referencia a las estrategias metodológicas se debe planificar, controlar y evaluar sus propias percepciones, éstas son un “conjunto de estrategias que permiten el conocimiento de los procesos mentales, así como el control y regulación de los mismos, con el objetivo de desarrollar las capacidades del sujeto, demostrar a los demás su competencia, obtener juicios positivos sobre sus niveles de capacidad” (Gallardo y Camacho, 2016, p.50).

10.-En el siguiente grupo de preguntas se revisará el conocimiento y aplicación del simulador virtual en la asignatura de Física.

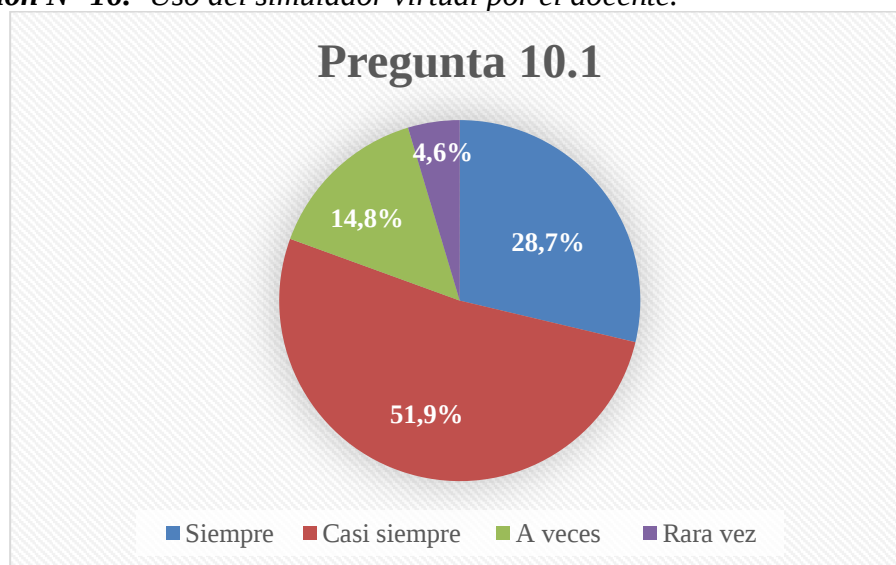
10.1. ¿Con que frecuencia el docente utiliza los simuladores virtuales en el salón de clases?

Tabla N° 17: *Uso del simulador virtual por el docente.*

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Siempre	31	28,7%
Casi siempre	56	51,9%
A veces	16	14,8%
Rara vez	5	4,6%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 16: *Uso del simulador virtual por el docente.*



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Según los resultados obtenidos de los estudiantes, se puede verificar que los simuladores virtuales son ampliamente utilizados en el salón de clases, en efecto con este resultado se confirma que el docente utiliza el simulador virtual como una de las estrategias de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Física. Disponer de una guía de trabajo podría incrementar los porcentajes de uso de dichos simuladores por parte de los docentes o, al menos, mejorar las actividades que con estos se realizan.

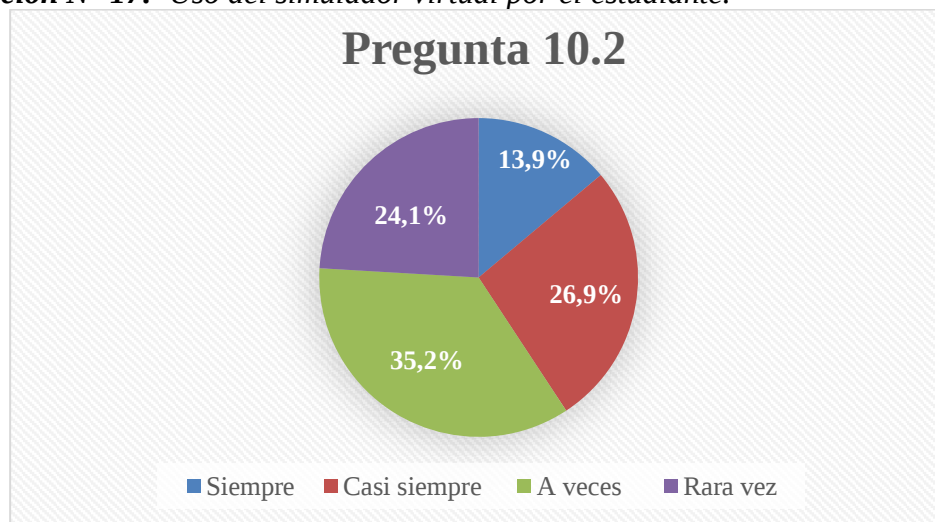
10.2. ¿Usted tiene la capacidad de aplicar los simuladores virtuales en la asignatura de Física?

Tabla N° 18: *Uso del simulador virtual por el estudiante.*

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Siempre	15	13,9%
Casi siempre	29	26,9%
A veces	38	35,2%
Rara vez	26	24,1%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 17: *Uso del simulador virtual por el estudiante.*



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Según este resultado se puede verificar que la mayoría de los estudiantes no se sienten en capacidad de usar los simuladores, por lo que es necesario diseñar una guía.

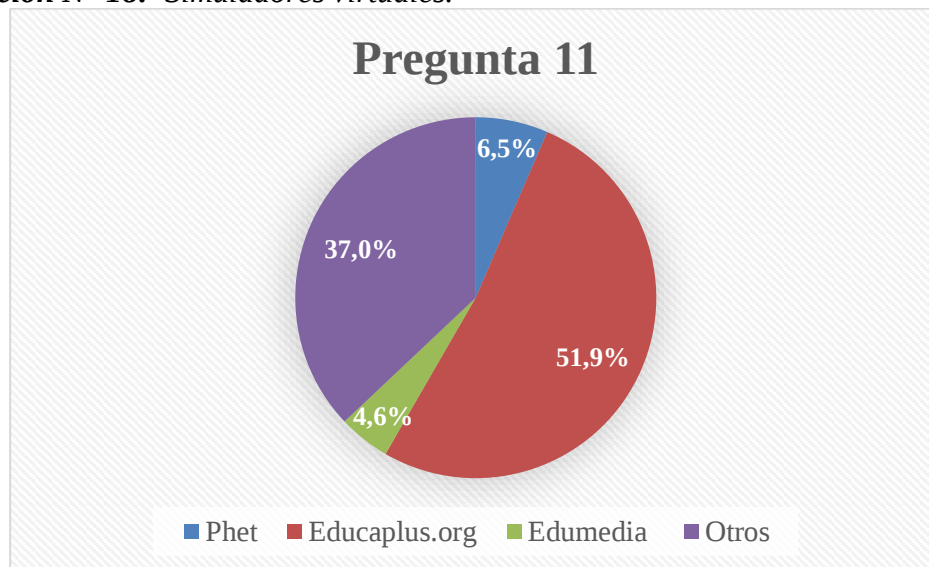
11.- ¿Qué simuladores virtuales usted conoce en el ámbito educativo?

Tabla N°19: *Simuladores virtuales.*

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Phet	7	6,5%
Educaplus.org	56	51,9%
Edumedia	5	4,6%
Otros	40	37,0%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 18: Simuladores virtuales.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Según estos resultados se puede establecer que el docente ha utilizado los simuladores virtuales como parte de una actividad académica; los estudiantes conocen diferentes simuladores virtuales.

12.- ¿Cuáles son las razones por las que debería usar el simulador virtual en la asignatura de Física?

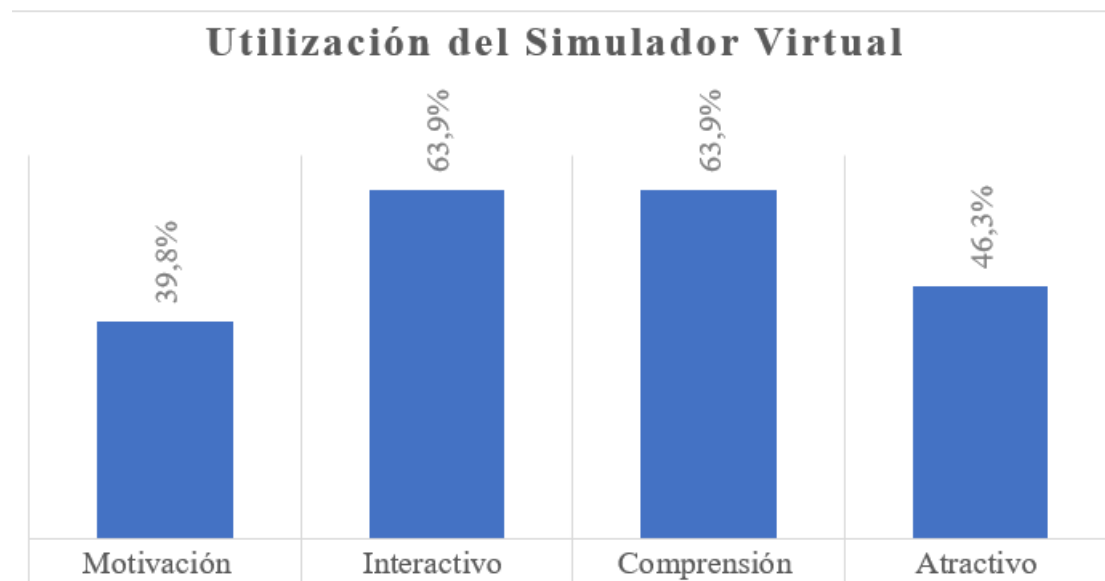
En esta pregunta los 108 estudiantes encuestados tuvieron la opción de escoger varias razones por las que se debería utilizar el simulador virtual.

Tabla N° 20: Utilización del simulador virtual.

N°	Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
1	Motivación	43	39,8%
2	Interactivo	69	63,9%
3	Comprensión	69	63,9%
4	Atractivo	50	46,3%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 19: Utilización del simulador virtual.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Según estos resultados se puede establecer que los estudiantes están dispuestos a utilizar los simuladores virtuales como parte de su formación académica. Además, un alto porcentaje considera que los simuladores ayudan a mejorar la comprensión de la Física.

13.- La pregunta pretende revisar la motivación en el uso del simulador virtual en la asignatura de Física. Marque con una X según su criterio.

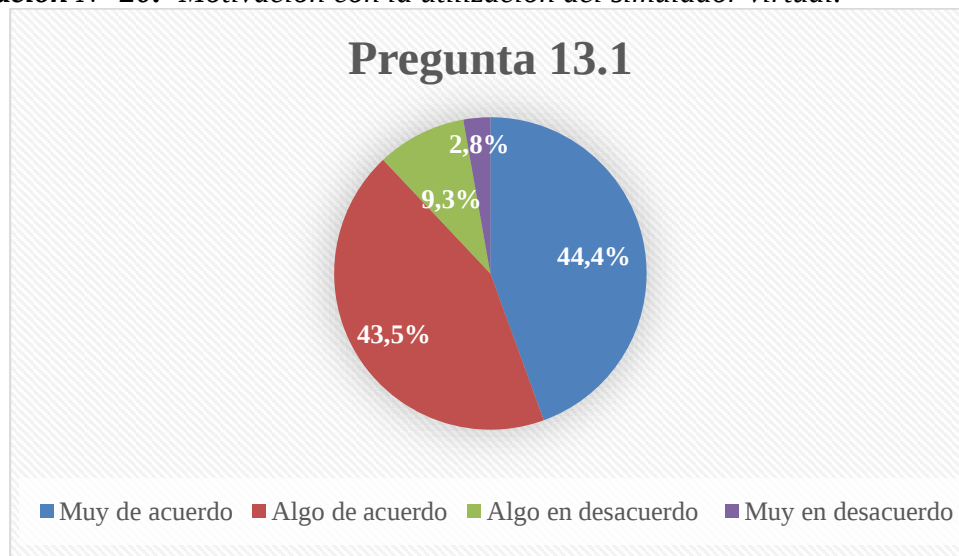
13.1 ¿Cree usted que el uso de los simuladores virtuales motiva el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física?

Tabla N° 21: Motivación con la utilización del simulador virtual.

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Muy de acuerdo	48	44,4%
Algo de acuerdo	47	43,5%
Algo en desacuerdo	10	9,3%
Muy en desacuerdo	3	2,8%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 20: Motivación con la utilización del simulador virtual.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Según los resultados obtenidos, el 87,9% de los encuestados afirman que se sienten motivados al utilizar simuladores virtuales durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en Física. Esto se puede deber a que los simuladores virtuales facilitan al estudiante la exploración de los fenómenos, a través de la observación y la manipulación. Con el simulador virtual el aprendizaje de los estudiantes será inductivo o deductivo. Para García (2007), las nuevas tecnologías “aportan modificaciones en los planteamientos de la educación que van desde la potenciación del desarrollo cognitivo de los alumnos, facilitándoles nuevas formas de representar la realidad, hasta la introducción de nuevas metodologías en los procesos de enseñanza” (p, 175).

14.- La pregunta pretende revisar la motivación en el uso del simulador virtual en la asignatura de Física.

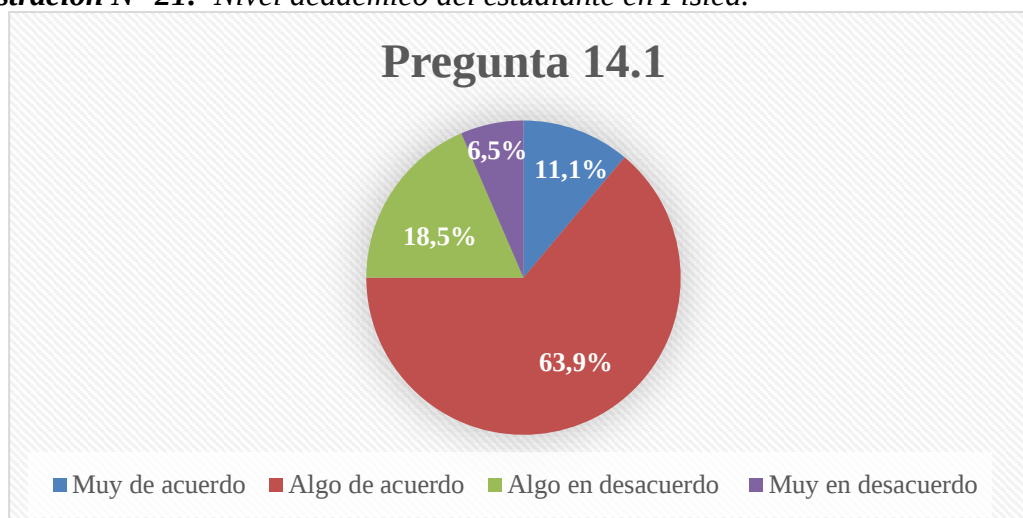
14.1. - ¿Considera que el nivel académico de usted es suficiente para comprender las leyes de Newton de la Mecánica?

Tabla N° 22: Nivel académico del estudiante en Física.

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Muy de acuerdo	12	11,1%
Algo de acuerdo	69	63,9%
Algo en desacuerdo	20	18,5%
Muy en desacuerdo	7	6,5%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 21: Nivel académico del estudiante en Física.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Según los resultados obtenidos de los estudiantes, el 75 % de los encuestados manifiesta que podrían comprender las leyes de la Mecánica Newtoniana, aun así, la respuesta deja margen a la duda por parte de ellos, por lo que es recomendable introducir nuevas herramientas que permitan afianzar estos conocimientos.

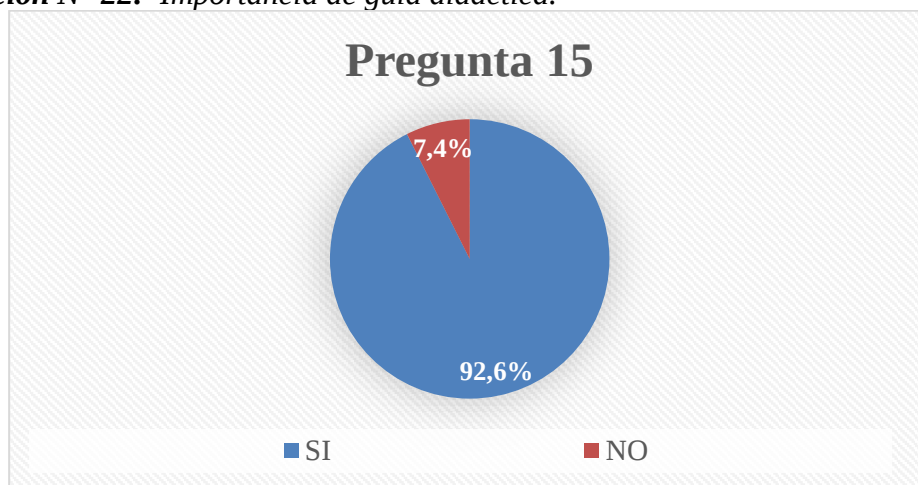
15.- ¿Considera que es importante tener una guía didáctica para utilizar los simuladores virtuales?

Tabla N° 23: Importancia de guía didáctica.

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
SI	100	92,6%
NO	8	7,4%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 22: Importancia de guía didáctica.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Según los resultados, se puede observar que el 92,6% de los estudiantes encuestados afirma que, sí es importante tener una guía didáctica para utilizar los simuladores virtuales, los resultados son contundentes; los estudiantes demandan la disponibilidad de guías para el manejo simuladores virtuales. Además, se hace evidente que el docente debe planificar actividades académicas enfocadas en las nuevas tecnologías.

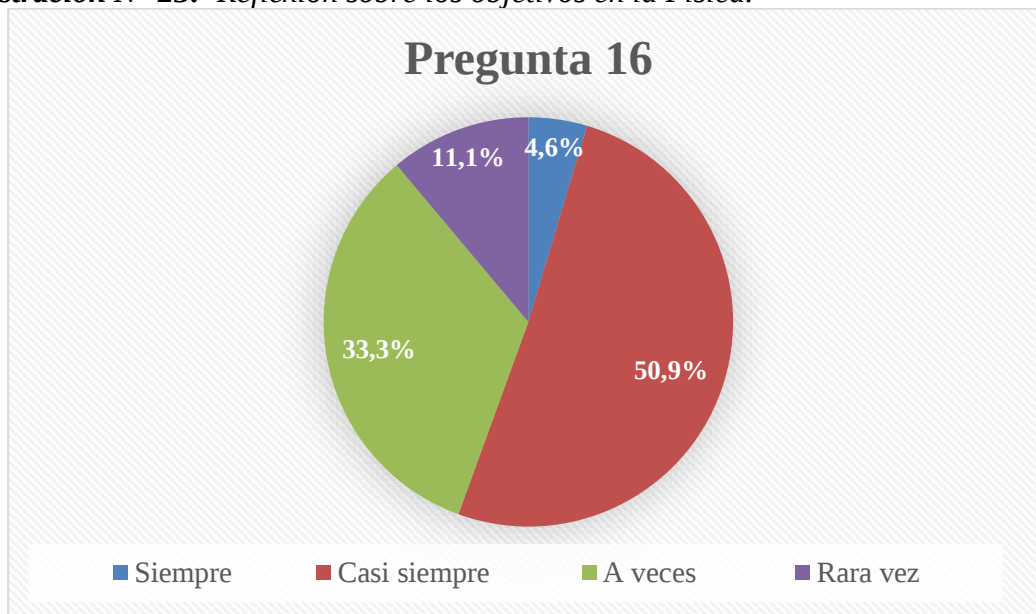
16.- ¿Con qué frecuencia reflexiona sobre los objetivos planteados en los contenidos de la asignatura de Física?

Tabla N° 24: Reflexión sobre los objetivos en la Física.

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Siempre	5	4,6%
Casi siempre	55	50,9%
A veces	36	33,3%
Rara vez	12	11,1%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 23: Reflexión sobre los objetivos en la Física.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

En los datos obtenidos, se puede observar que el 55,5 % de los estudiantes encuestados afirman que reflexionan los objetivos planteados en los contenidos de la asignatura de Física, esto no parece importante para muchos otros, se puede suponer que depositan su confianza en la estructura presentada por el docente.

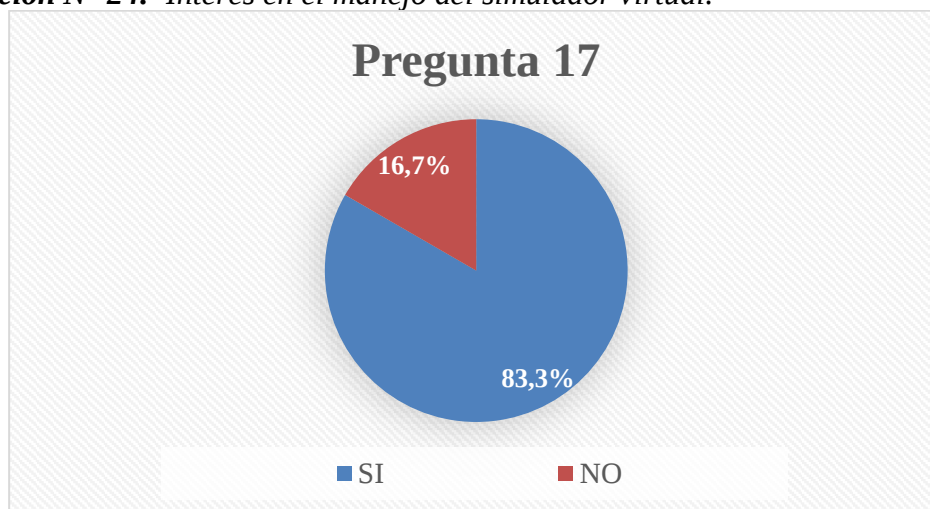
17.- ¿Existe interés en manejar los simuladores virtuales en los contenidos correspondientes a la asignatura de Física?

Tabla N° 25: Interés en el manejo del simulador virtual.

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
SI	90	83,3%
NO	18	16,7%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 24: Interés en el manejo del simulador virtual.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

De acuerdo con los resultados obtenidos, registramos que el 83,3% de los estudiantes encuestados confirmaron su interés de manejar los simuladores virtuales en los contenidos correspondientes a la asignatura de Física; la mayoría de los softwares educativos incluyen elementos para captar la atención de los estudiantes al orientar el contenido.

18.- En el siguiente grupo de preguntas se pretende revisar las herramientas tecnológicas disponibles para la asignatura de Física.

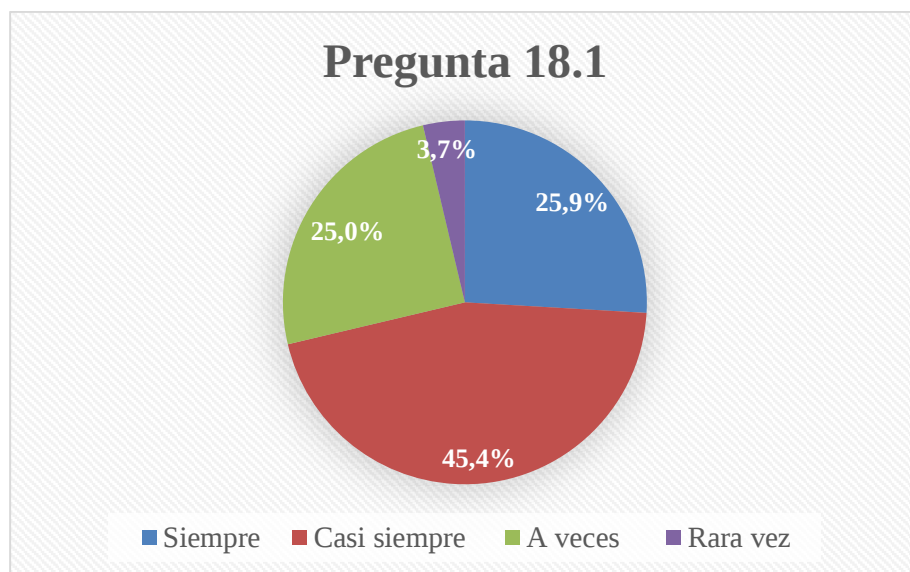
18.1. ¿Existe la motivación en el uso de una guía didáctica para el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Física?

Tabla N° 26: Motivación en el uso de la guía didáctica en el aprendizaje de Física.

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Siempre	28	25,9%
Casi siempre	49	45,4%
A veces	27	25,0%
Rara vez	4	3,7%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 25: Motivación en el uso de la guía didáctica en el aprendizaje de Física.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

De acuerdo con los resultados obtenidos de los estudiantes encuestados, el 71,3% indican estar emocionado de usar la guía para aprender contenido de Física. Es por eso, que lo anterior muestra la importancia que dan los estudiantes a que el docente implemente guías didácticas que les permitan estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

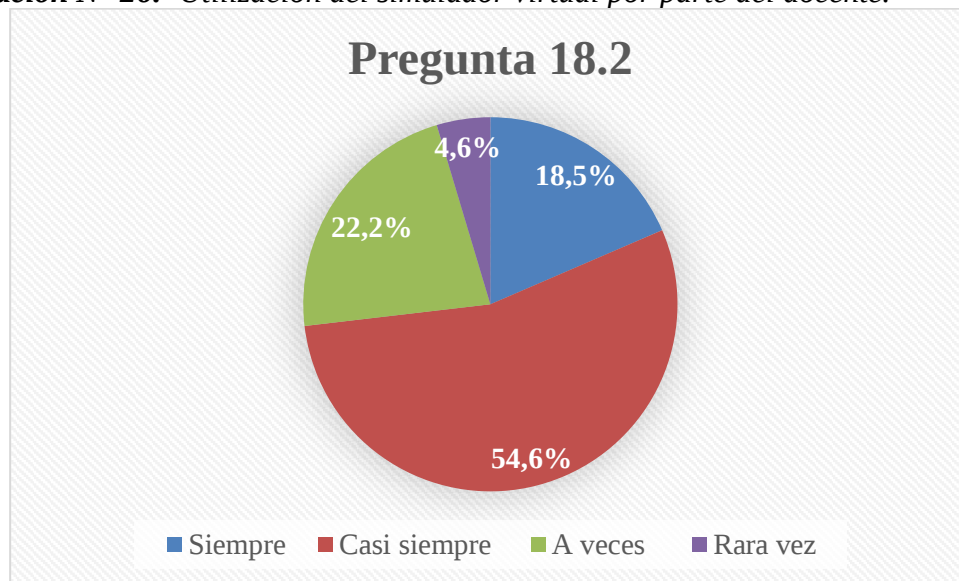
18.2. ¿Con qué frecuencia utiliza el docente los simuladores virtuales en la clase de Física?

Tabla N° 27: Utilización del simulador virtual por parte del docente.

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
Siempre	20	18,5%
Casi siempre	59	54,6%
A veces	24	22,2%
Rara vez	5	4,6%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 26: Utilización del simulador virtual por parte del docente.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Según los resultados obtenidos de los estudiantes encuestados, el 94,4 % afirman que casi siempre el docente utiliza el simulador virtual en la asignatura de Física, para Marqués (2004), es esencial que “los profesores conozcan buenos programas cuyas actividades puedan resultar adecuadas, motivadoras y útiles para aprender sobre los temas de su asignatura”. Adicionalmente, el docente debe dominar:

“...las técnicas, estrategias o procedimientos motivacionales y de comunicabilidad docente y el compromiso del alumno con respecto al aprendizaje son elementos esenciales en la enseñanza. En este sentido, la puesta en práctica de estrategias de aprendizaje que incluyen técnicas para crear y mantener un clima de aprendizaje positivo” (Gallardo y Camacho, 2016, p. 48).

Todo lo anterior pone de manifiesto la necesidad de crear material estructurado, que facilite el acceso a los simuladores virtuales tanto a docentes como a estudiantes.

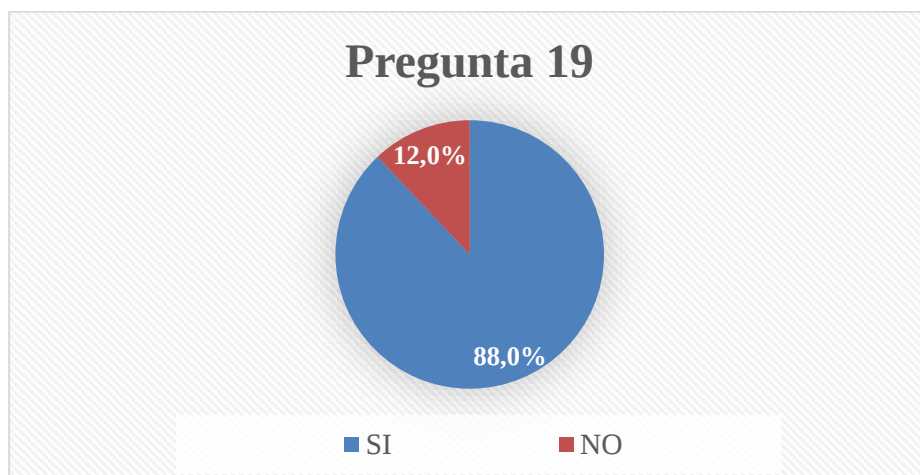
19.- ¿Cree usted que los simuladores virtuales ayudan a comprender de mejor manera la Mecánica Newtoniana?

Tabla N° 28: *Comprensión de la Mecánica Newtoniana por medio del simulador virtual.*

Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
SI	95	88,0%
NO	13	12,0%
Total	108	100,0%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 27: *Comprensión de la Mecánica Newtoniana por medio del simulador virtual.*



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Según los resultados obtenidos, se puede observar que el 88% de los encuestados afirma que los simuladores virtuales sí ayudan a comprender de mejor manera la Mecánica Newtoniana. Se puede concretar que los estudiantes entienden la importancia de los laboratorios virtuales, y que estos ayudan a la comprensión y fortalecimiento de los contenidos de la asignatura de Física.

20.- ¿Qué instrumento de evaluación considera que es adecuado para valorar los conocimientos en la asignatura de Física?

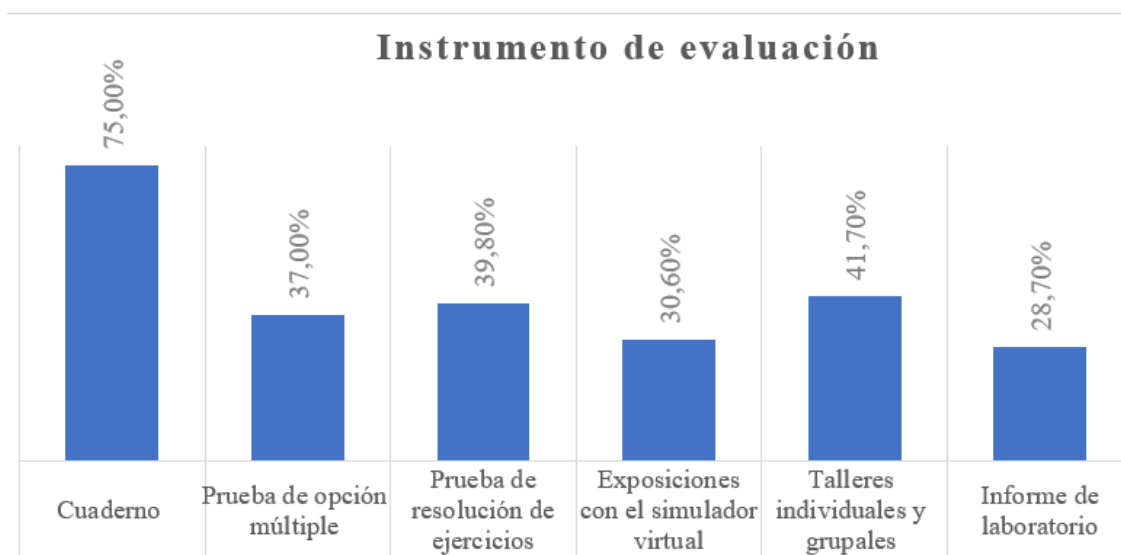
En esta pregunta los 108 estudiantes encuestados tuvieron la opción de escoger varios instrumentos de evaluación.

Tabla N° 29: Instrumento de evaluación.

N°	Alternativas	Frecuencia Absoluta (f)	Porcentaje (%)
1	Cuaderno	81	75,0%
2	Prueba de opción múltiple	40	37,0%
3	Prueba de resolución de ejercicios	43	39,8%
4	Exposiciones con el simulador virtual	33	30,6%
5	Talleres individuales y grupales	45	41,7%
6	Informe de laboratorio	31	28,7%

Elaborado por: Apugllón, F. 2021

Ilustración N° 28: Instrumento de evaluación.



Elaborado por: Apugllón, F. 2021

A partir de información obtenida se puede confirmar que todos los métodos, actividades y técnicas de aprendizaje están relacionados con la educación tradicional. Esto ilustra la necesidad de establecer métodos para evaluar la motivación de los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física.

HALLAZGOS IMPORTANTES DEL ANÁLISIS DE DATOS

En los resultados obtenidos se puede determinar que los estudiantes indican tener los conocimientos básicos para el uso de las herramientas tecnológicas (simuladores virtuales) en la asignatura de Física. En lo esencial se pudo verificar que el 92,6 % de los estudiantes afirmaron que tienen un razonamiento lógico y crítico acerca de fenómenos que existen en la naturaleza; para los docentes es importante que el estudiante disfrute y aprenda en clases, mediante un clima afectivo, cooperativo y organizado. Los estudiantes tienen una idea de la importancia de la Física en el mundo actual, esto se podría utilizar para establecer el interés de investigar en ciencias.

Los estudiantes, al poseer los conocimientos básicos de Física y para realizar operaciones matemáticas, podrían comprender las leyes de la Mecánica Newtoniana. Por otra parte, se puede verificar que las estrategias de aprendizaje más utilizadas por los docentes están relacionadas con la metodología tradicional y el conductismo; los docentes deberían implementar nuevas tecnologías en sus planificaciones curriculares. Cabe resaltar que se debe proporcionar a los estudiantes una información clara y lógica de los conceptos de las leyes de Newton de la Mecánica, tomando en cuenta que ciertos contenidos incluyen actividades prácticas relacionados con el mundo actual. Según Moral (2013), las nuevas tecnologías “pueden convertirse en un recurso útil y fundamental en un proceso de enseñanza que se apoye más en el trabajo autónomo del alumno, que en la mera recepción de apuntes en una clase” (p, 58).

Los factores asociados al proceso educativo corresponden a obtener diferentes estrategias de enseñanza por parte del docente, los resultados indican que los docentes utilizan las nuevas tecnologías, por lo que es recomendable tener un guía adecuada para docentes y estudiantes sobre el uso de los simuladores; esto también aportaría uniformidad de criterios y ayudaría a garantizar su correcto uso; de este modo se podría mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física, en efecto, el docente debe explorar nuevas metodologías que permitan mejorar el desarrollo de destrezas y habilidades en la comprensión de Física. Finalmente, los estudiantes están preparados para utilizar simuladores virtuales como parte de su formación académica.

En la elaboración de la propuesta pedagógica se deben tomar en cuenta los conocimientos básicos y habilidades en el uso de las herramientas tecnológicas, generalmente los simuladores virtuales requieren de dispositivos digitales y la aplicación en línea. Según los resultados que se obtuvieron, en la guía didáctica se deben considerar los contenidos de tipos de Fuerza y las leyes de la Mecánica Newtoniana. En la planificación se deben elegir actividades y estrategias novedosas, además de recursos tecnológicos y herramientas de evaluación, que permitan alcanzar los resultados educativos significativos. Para los educadores, es importante potencializar el proceso de aprendizaje de la asignatura de Física con nuevos modelos de enseñanza e integrando las herramientas digitales. Finalmente, es evidente que los estudiantes demandan la disponibilidad de guías para manejar los simuladores virtuales.

CAPÍTULO V

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1. Título

Guía didáctica para el desarrollo de un laboratorio virtual sobre las leyes de Newton de la Mecánica en Segundo de Bachillerato.

5.2. Justificación

El objetivo de la educación es que los estudiantes aprendan y adquieran los conocimientos científicos (Estebaranz, 1994); Caamaño (2013) indica que, el estudiante “sólo aprende lo que comprende, ve útil, es capaz de procesar y puede transferir a muchas situaciones; por muy evidente que sea un contenido para el profesor, el diseñador curricular o la comunidad científica, es el estudiante quien debe aprenderlo” (p. 26). Una de las competencias del docente es motivar al estudiante para obtener un aprendizaje significativo. La resolución de problemas puede ser una tarea altamente motivadora y relevante o significativa para el estudiante (Fontana, 2018).

La enseñanza de la asignatura de Física comienza siendo una actividad práctica y teórica, adicionalmente se reflexiona sobre los fenómenos que existen en la naturaleza y el universo. La didáctica actual “es el campo de conocimiento de investigaciones, de propuestas teóricas y prácticas que se centra sobre todo en los procesos de enseñanza-aprendizaje” Zabalza (1990, p.136). De este modo se debe identificar preguntas o problemas sobre el mundo físico y obtener conclusiones basadas en prácticas experimentales, esto puede ser logrado utilizando las herramientas didácticas y tecnológicas.

En la presentación de la nueva información se debe tomar en cuenta que los contenidos se ordenan de forma ascendente y jerárquica según los conocimientos adquiridos previamente por el estudiante sobre conceptos de masa, velocidad, aceleración, tipos de fuerza y diagrama de cuerpo libre; para luego poder entender las leyes de la Mecánica Newtoniana. Una metodología activa de aprendizaje según Fontana (2018) permite el cambio contextual, la revisión de las ideas previas de los estudiantes y

facilitan la adquisición plena de conocimientos, por último, motiva y permite a los estudiantes "aprender a aprender".

Las actividades de resolución de problemas en Física intentan que el estudiante traspase los límites de la educación secundaria y se familiarice con los problemas del mundo real. Los objetivos que mencionan los docentes en las actividades de resolución de problemas implican "... aplicar los aspectos teóricos impartidos en el aula, con el fin de que los estudiantes comprueben su utilidad y les ayude a mejorar la comprensión del conocimiento científico" (Fontana, 2018, p. 22). Por otro lado, la aplicación del laboratorio virtual permite que los docentes mejoren la explicación de las actividades de resolución de problemas en la Física, tomando en cuenta la indagación y el descubrimiento; los jóvenes estudiantes sienten la energía de poder practicar, equivocarse y volver a intentar. El uso de simuladores virtuales en el salón de clases ha demostrado excelentes resultados cuando son aplicados correctamente; entre los beneficios encontramos el poder manipular los fenómenos físicos, facilitando la resolución de ejercicios o problemas. Con estas actividades se debe motivar al estudiante y estimular la investigación.

Las actividades individuales y grupales propuestas en los contenidos de las leyes de Mecánica Newtoniana, fomentan el trabajo colaborativo y desarrollan en los estudiantes la responsabilidad de realizar cada tarea, potenciando el progreso de sus competencias. Las competencias científicas que debe trabajar el docente son:

- Formular preguntas e hipótesis
- Realizar mediciones
- Explicar y analizar los resultados
- Interpretar definiciones, leyes y fórmulas
- Maneja la presentación de resultados en forma de tablas y gráficas
- Fomentar el pensamiento crítico, abstracto y la reflexión.
- Formular conclusiones

Esta propuesta educativa pretende estimular el interés de los estudiantes hacia la asignatura de Física, el trabajo en sí tiene como finalidad adquirir conocimientos

científicos y mejorar el ambiente educativo en el salón de clase. Además, este producto favorece a los docentes en su pedagogía.

5.3. Objetivos de la propuesta:

Objetivo general:

Mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Física mediante el uso de un laboratorio virtual para estudiantes de segundo de bachillerato.

Objetivos específicos:

- Promover el aprendizaje significativo en los estudiantes de segundo de Bachillerato en la asignatura de Física, mediante el uso de simuladores virtuales.
- Planificar actividades académicas mediante el uso de simuladores virtuales, durante el aprendizaje de la asignatura de Física.
- Diseñar una propuesta didáctica para la aplicación de las leyes de Newton de la Mecánica, mediante el uso de simuladores virtuales.
- Fomentar el uso de simuladores virtuales para docentes de Física, durante el proceso de enseñanza- aprendizaje de los estudiantes de Bachillerato.

5.4. Temporización de la propuesta:

Las clases de Física en la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” se imparten dos días a la semana y, dependiendo de la extensión del contenido, tendrán 3 sesiones de 40 minutos cada una, durante las 8 semanas del quimestre.

Tabla N° 30. Temporización de la propuesta

ORGANIZACIÓN GENERAL	SEGUNDO QUIMESTRE									
	MARZO					ABRIL				
	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	
Guía didáctica 1										
Guía didáctica 2										
Guía didáctica 3										
Guía didáctica 4										

5.5. Beneficiarios de la propuesta:

a) Directos

Los beneficiarios directos de esta propuesta son los estudiantes de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante” del segundo de Bachillerato.

b) Indirectos

Los beneficiarios indirectos de esta propuesta pedagógica son los docentes, autoridades y estudiantes de la Unidad Educativa “Hipatia Cárdenas de Bustamante”, el estudiante subirá el nivel de aprendizaje en la asignatura de Física, favoreciendo su ingreso a las universidades del país.

5.6. Responsables del adecuado desarrollo de la propuesta

Los responsables de esta propuesta pedagógica serían el rectorado, vicerrectorado, docentes del área de Matemática y el coordinador de la propuesta.

5.7. Metodología

La metodología que se utilizará en esta propuesta se basa en el uso de los simuladores virtuales. Además, el estudiante podrá manipular el simulador virtual al momento de resolver los ejercicios que requieran de experimentación. La implementación de laboratorios virtuales requiere un buen compromiso por parte de los profesores y estudiantes en la asignatura de Física; se espera que los resultados sean positivos, permitiendo alcanzar cada uno de los objetivos planteados.

5.8. Período de ejecución de la propuesta

El periodo de aplicación de la propuesta pedagógica será en el segundo quimestre del año lectivo 2022-2023, iniciando con la ejecución desde los meses de febrero, marzo y abril.

5.9. Perfil de salida del Bachillerato General Unificado

En el Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria (2016) se establece:

- “El uso de las a las TIC, facilita en los estudiantes el desarrolla de capacidades para debatir, explicar y exponer ideas, las cuales son el resultado de sus actividades de indagación y experimentación” (p,232).
- “Se propiciará la curiosidad intelectual al impulsar el conocimiento sobre la vida de los grandes científicos” (p,232).
- Desarrolla la investigación científica mediante el trabajo en grupo, “... lo que permitirá que amplíen experiencias útiles de trabajo hacia el futuro; incentivándolos, así, a mostrarse respetuosos ante la opinión ajena cuando se plantean dudas sobre cómo sucede algún fenómeno físico” (p,232).
- Fomentar “... el interés por aprender de la experiencia para que luego sean ellos quienes propongan nuevas alternativas de solución a los problemas actuales, procediendo con innovación y solidaridad” (p, 233).
- “Desarrolla las destrezas mediante la interiorización razonada de los conceptos físicos, lo que lleva al estudiante al razonamiento lógico, crítico y complejo ante la presencia de un fenómeno natural” (p,234).

PROPUESTA PEDAGÓGICA

GUÍA DIDÁCTICA N° 01

DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE

OBJETIVO GENERAL

Identificar los tipos de fuerza que actúan sobre un cuerpo en reposo o movimiento mediante el diagrama de cuerpo libre.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los tipos de fuerzas en un sistema con rozamiento mediante el diagrama de cuerpo libre de un plano horizontal e inclinado.
- Determinar los tipos de fuerza en un sistema en tensión mediante un diagrama de cuerpo libre.

MARCO TEÓRICO

Fuerza. - Es la acción de un cuerpo sobre otro lo que provoca el movimiento, se simboliza (***F***) y la unidad de mide en el sistema internacional es el *Newton (N)*. La fuerza es una magnitud vectorial (Tippens, 2011).

Masa. - “Es la magnitud que establece la cantidad de materia de la que está formado el cuerpo en movimiento; se simboliza (***m***) y la unidad de medida en el sistema internacional es el *kilogramo (kg)*; la masa es una magnitud escalar” (Serway y Jewett, 2014).

La aceleración de gravedad. - Es un vector aceleración que se dirige hacia el centro de la Tierra; se simboliza (***g***) y la unidad de medida en el sistema internacional es el *metro por segundo al cuadrado (m/s^2)*. Su valor medio en la superficie de la Tierra es aproximadamente de $9,81 \text{ } m/s^2$. Todo cuerpo sometido a la atracción gravitacional de la Tierra experimentará esta aceleración.

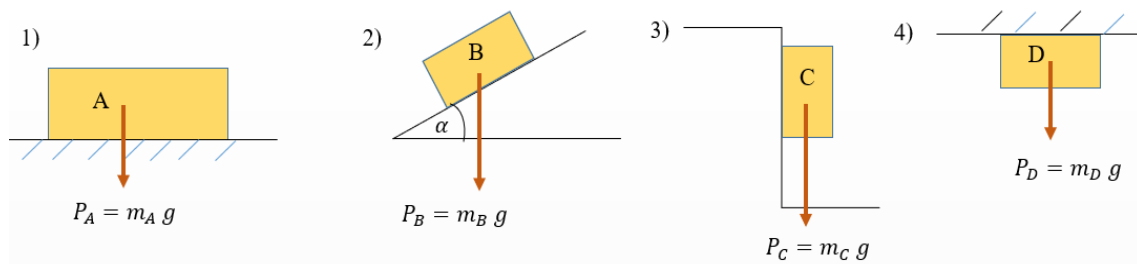
Diagrama de Cuerpo Libre (D.C.L). - Es un dibujo esquemático que muestra las diferentes fuerzas que actúan sobre un cuerpo, la cuales se representan gráficamente en un sistema cartesiano. Algunas de las fuerzas que actúan externamente sobre un cuerpo pueden ser:

Peso. - Es la fuerza principal de atracción gravitacional con que la Tierra atrae a cualquier cuerpo con masa, se simboliza con la letra (**P o W**). El peso es una magnitud vectorial dirigida verticalmente hacia el centro de la Tierra. “El peso depende de la gravedad, varía con la ubicación geográfica y disminuye con la altura, por lo tanto, no es una propiedad del cuerpo y no se debe confundir con la masa” (Tippens, 2011).

El peso está definido por la expresión:

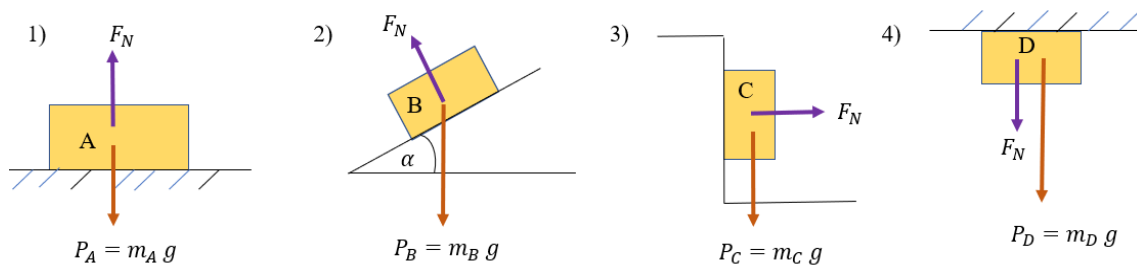
$$\vec{P} = m\vec{g}$$

Ejemplo:



Fuerza Normal (F_N). - Es una fuerza que actúa cuando un cuerpo descansa sobre una superficie. El contacto entre las superficies produce sobre el cuerpo una fuerza dirigida desde la superficie al cuerpo y perpendicular a la superficie de contacto.

Ejemplo:



Fuerza de rozamiento o fricción cinético (f_r). - “Se presenta cuando una superficie se encuentra en contacto con la otra. Actúa paralelamente a la superficie de contacto y siempre se opone al movimiento relativo entre las superficies de contacto” (Tippens, 2011). Su magnitud se define como:

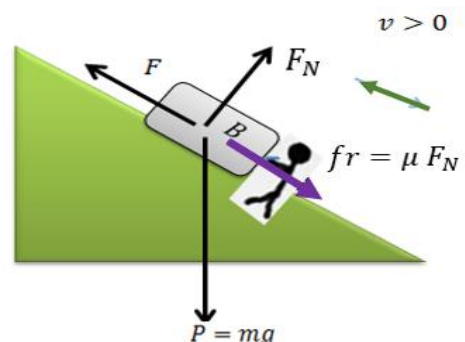
$$f_r = \mu F_N,$$

donde,

μ : coeficiente de rozamiento

F_N : fuerza normal

El coeficiente de fricción (μ) es adimensional.

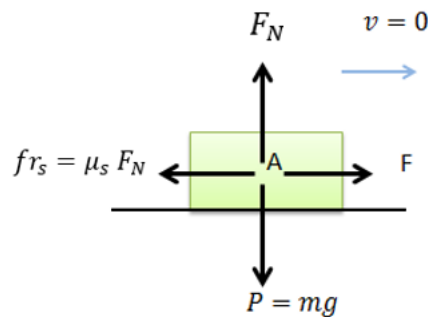


Rozamiento Estático (f_r). - Es la misma fuerza de rozamiento entre dos superficies, pero cuando no hay movimiento relativo entre ellas. Si se aplica a un cuerpo una fuerza con una componente paralela a la superficie de contacto y éste no se acelera, es porque esta fuerza es anulada por otra de igual magnitud y en sentido opuesto, la componente de esta fuerza que es paralela a la superficie de contacto es la fricción estática (Tippens, 2011).

La magnitud de la fuerza de fricción estática está dada por la expresión:

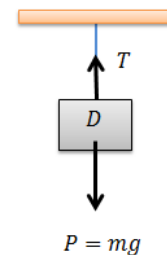
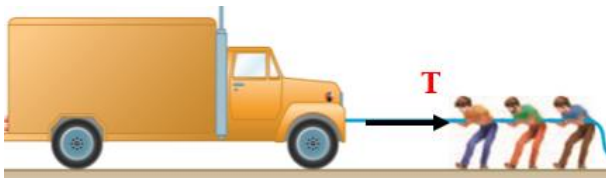
$$f_r \leq \mu_s F_N$$

Ejemplo:



Tensión de una cuerda (T). - Es una fuerza que ejerce una cuerda sobre el cuerpo al que está unida. La tensión está representada por un vector dirigido a lo largo de la cuerda.

Ejemplos:



Fuerza elástica (F_e). - Es una fuerza que intenta restituir al cuerpo a una posición equilibrio, normalmente mediada por un resorte o material elástico.

Para el caso de un material en régimen elástico su componente longitudinal se define como:

$$F_e = -\Delta x k,$$

donde:

Δx : Deformación a la que es sometida el material elástico.

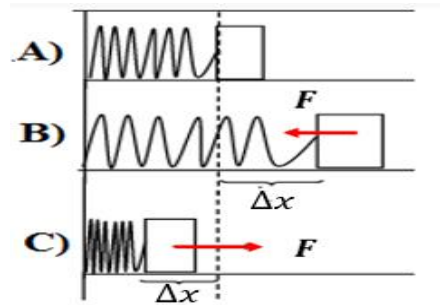
k : Constante de elasticidad.

La unidad de medida de la k constante de elasticidad es $\left(\frac{N}{m}\right)$.

Nota: El signo negativo establece que la componente de la fuerza a lo largo de la dirección

de desplazamiento siempre será en sentido opuesto a éste.

Ejemplo:



PREINFORME

Responda las siguientes interrogantes, las cuales tienen como objetivo indagar en los conocimientos previos sobre los tipos de fuerza.

1) ¿El valor de la masa de un cuerpo cambia de un lugar a otro? Explique su respuesta y coloque un ejemplo.

2) ¿El peso de un cuerpo de masa (m) es igual en la Tierra y en la Luna? Explique su respuesta.

3) Una persona empuja un bloque en un plano horizontal hacia la derecha, explique hacia dónde se dirige la fuerza de fricción.

4) Un cuerpo se encuentra suspendido únicamente por una cuerda, explique si existe la fuerza normal.

SIMULACIÓN N° 1.1.

METODOLOGÍA PLANO HORIZONTAL

1) Ingresar a la página del simulador virtual Phet.

<https://phet.colorado.edu/es/simulations/forces-and-motion/about>

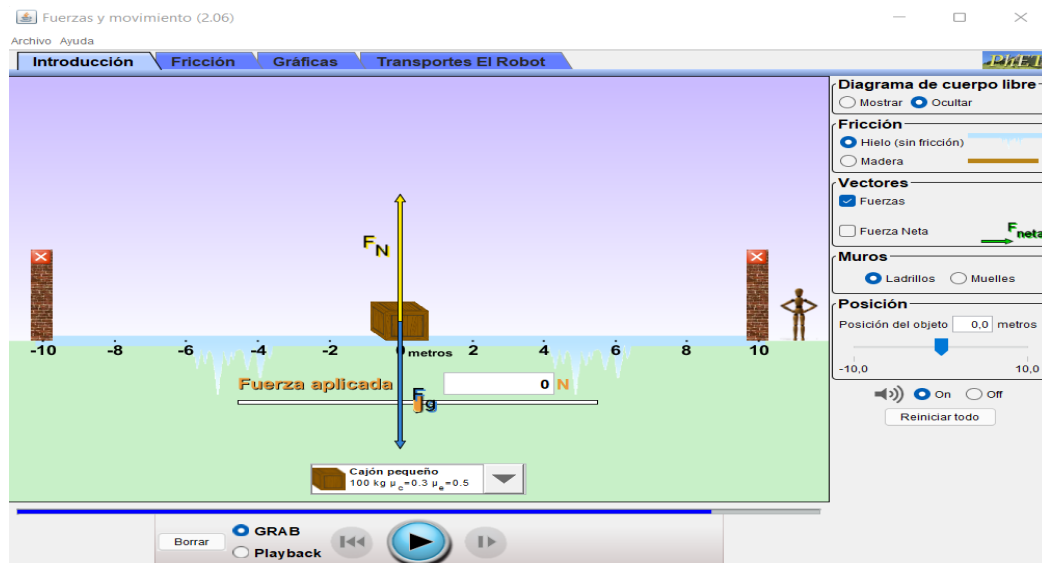
2) Seleccionar y dar clic en la imagen.



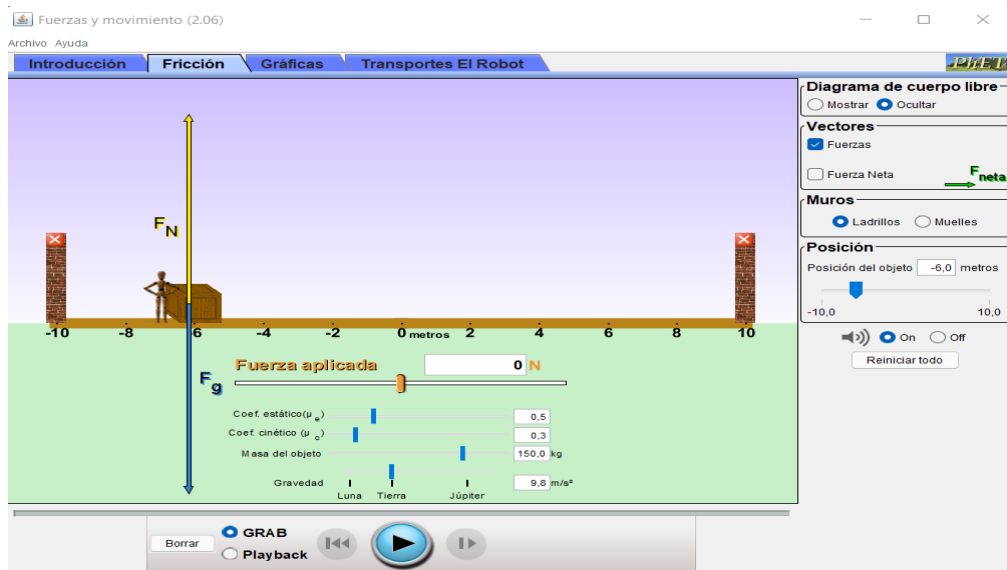
3) Seleccionar y descargar el Java.



4) Abrir el documento descargado

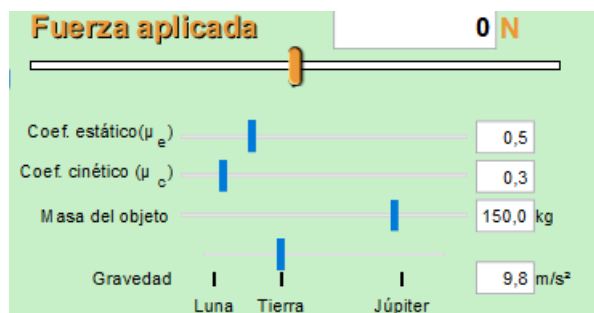


5) Seleccionar en la barra del menú fricción.

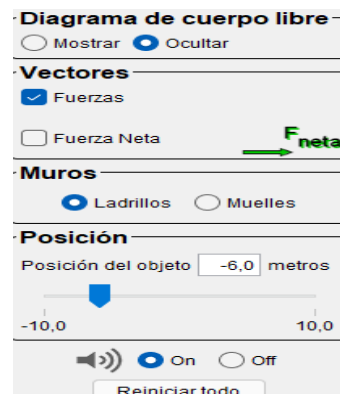


En el simulador encontrará las siguientes características:

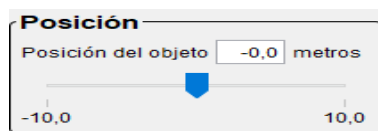
a) Modificación la fuerza aplicada al cuerpo, coeficiente de rozamiento, masa del objeto y la gravedad.



b) Muestra el diagrama de cuerpo libre, los tipos de fuerza y el muro. Modifica la posición del objeto.



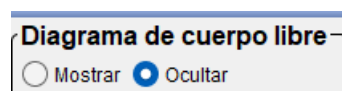
6) Colocar en la posición 0 metros y la fuerza de aplicación de 800 N.



7) Iniciar la simulación y observar los tipos de fuerza que actúan sobre el cuerpo.



8) Seleccionar mostrar el diagrama de cuerpo libre (D.C.L.).



9) Repetir el mismo procedimiento en la simulación con una fuerza de -800 N .

INFORME

1. Tabla de registro.

Colocar la imagen del D.C.L de la fuerza aplicada 800N	Colocar la imagen del D.C.L de la fuerza aplicada -800N	Establecer comparaciones y diferencias.

CONCLUSIONES:

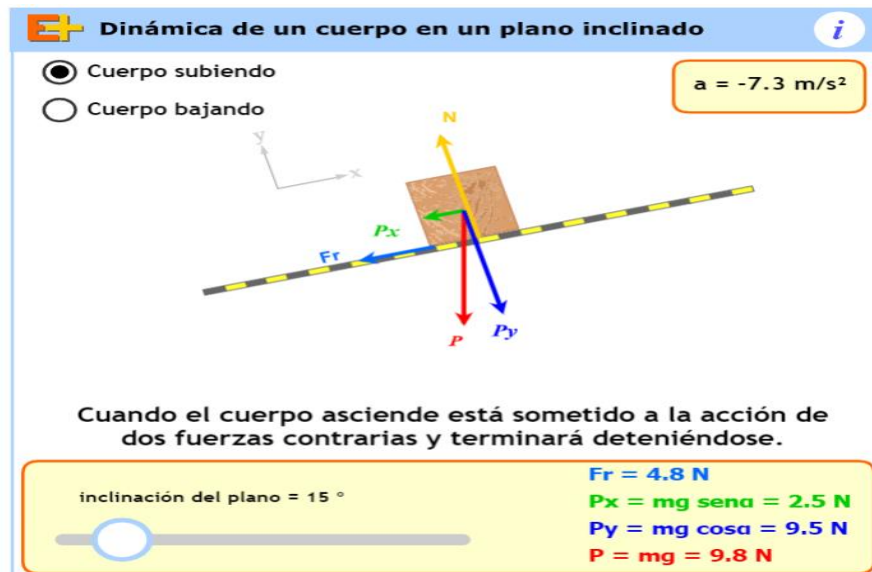
SIMULACIÓN N° 1.2.

PLANO INCLINADO

El peso es una magnitud vectorial dirigida verticalmente hacia el centro de la Tierra.

1) Ingresar a la página del simulador virtual educaplus.org.

<https://www.educaplus.org/game/dinamica-de-un-bloque-con-velocidad-inicial-en-un-plano-inclinado>



En el simulador encontrará las siguientes características:

Movimiento del cuerpo	Modificación del ángulo de inclinación	Valores de los tipos de fuerza.
☒ Cuerpo subiendo ☐ Cuerpo bajando	inclinación del plano = 15°	$Fr = 4.8 \text{ N}$ $Px = mg \text{ sen } \alpha = 2.5 \text{ N}$ $Py = mg \text{ cos } \alpha = 9.5 \text{ N}$ $P = mg = 9.8 \text{ N}$

2) Colocar un ángulo de 20° y el cuerpo subiendo. Observar los tipos de fuerza que actúan en el cuerpo.

3) Colocar un ángulo de 20° y el cuerpo bajando. Observar los tipos de fuerza que actúan en el cuerpo.

INFORME

1. Tabla de registro

Colocar la imagen del D.C.L del cuerpo subiendo.	Colocar la imagen del D.C.L del cuerpo bajando.	Establecer comparaciones y diferencias.

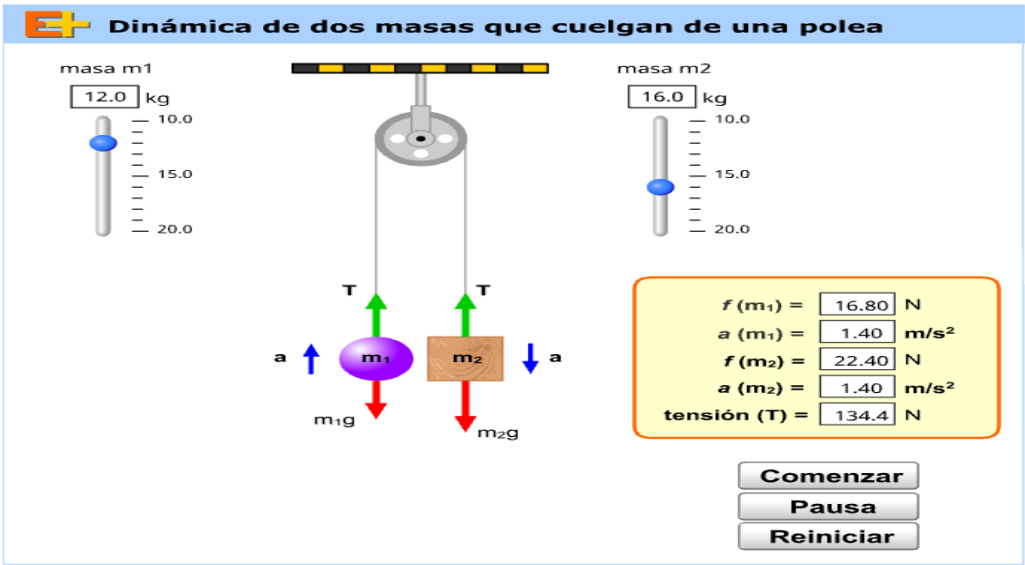
CONCLUSIONES:

SIMULACIÓN N° 1.3.

TENSIÓN

1) Ingresar a la página del simulador virtual educaplus.org.

<https://www.educaplus.org/game/dinamica-de-la-polea>



En el simulador encontrará las siguientes características:

Modificación de la masa	Iniciar la simulación	Valor de la tensión y aceleración

2) Colocar la $m_1 = 10\text{kg}$ y $m_2 = 15\text{kg}$ y seleccionar comenzar. Observar los tipos de fuerza que actúan sobre el cuerpo.

3) Colocar la $m_1 = 15\text{kg}$ y $m_2 = 10\text{kg}$ y seleccionar comenzar. Observar los tipos de fuerza que actúan sobre el cuerpo.

INFORME

1. Tabla de registro

Colocar la imagen del D.C.L del literal 2	Colocar la imagen del D.C.L del literal 3	Establecer comparaciones y diferencias.

CONCLUSIONES:

GUÍA DIDÁCTICA N° 02

PRIMERA LEY DE NEWTON

OBJETIVO GENERAL

Comprender la primera ley de Newton mediante los objetos que pueden permanecer en reposo o en movimiento sin la presencia de una fuerza externa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la primera condición de equilibrio en un diagrama de cuerpo libre.
- Determinar fuerzas desconocidas aplicando la primera condición de equilibrio.

MARCO TEÓRICO

Primera ley de Newton: *“Un cuerpo permanece en estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme a menos que una fuerza externa no equilibrada actúe sobre él”* (Tippens, 2011, p. 69).

En ausencia de fuerzas externas (o cuando estas se encuentran en equilibrio) y visto desde un marco de referencia inicial, cuando un objeto se encuentra en reposo se mantiene en reposo y un objeto en movimiento continúa en movimiento con velocidad constante (es decir, con una rapidez constante en una línea recta).

En otras palabras, cuando no hay fuerza neta actuando sobre el cuerpo, la aceleración del cuerpo es cero.

Condiciones de equilibrio:

Un cuerpo se encuentra totalmente en equilibrio de traslación cuando la fuerza resultante que actúa sobre él es igual a cero.

$$\sum F = 0$$
$$\sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0$$

Ejercicio resuelto:

La fuerza mínima para mover un bloque de 84,09 kg es de 150 N en un plano horizontal, determinar el coeficiente de fricción estático entre el bloque y plano horizontal.

Datos:

$$m = 84,09 \text{ kg}$$

$$F = 150 \text{ N}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Incógnita:

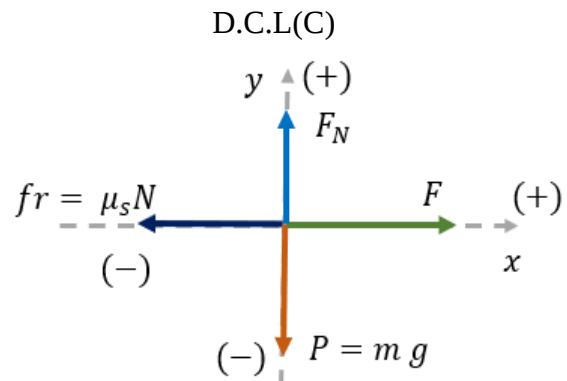
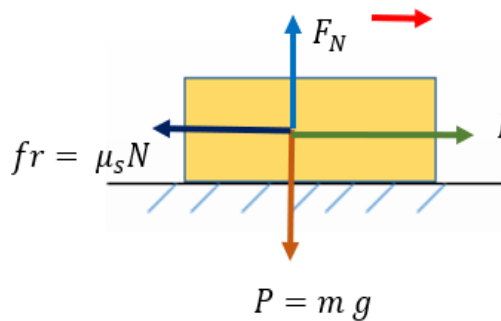
$$\mu_s = ?$$

Gráfica



Resolución

Identificar los tipos de fuerza:



Se debe tener en cuenta que $fr_s = \mu_s F_N$ porque está en la condición de fuerza mínima para mover el cuerpo.

$\sum F_x = 0$ $-fr_s + F = 0$ $-\mu_s F_N + 150 = 0$ $-\mu_s F_N = -150$ $(1) \quad \mu_s F_N = 150$	$\sum F_y = 0$ $F_N - P = 0$ $F_N = P$ $F_N = mg$ $F_N = (84,09 \text{ kg})(9,81 \text{ m/s}^2)$ $(2) \quad F_N = 824,92 \text{ N}$	$(2) \text{ en } (1)$ $\mu_s F_N = 150$ $\mu_s (824,92) = 150$ $\mu_s = \frac{150}{824,92}$ $\mu_s = 0,18$
---	---	--

Respuesta: El coeficiente de fricción estático es 0,18.

PREINFORME

Responda las siguientes interrogantes, las cuales tienen como objetivo indagar en los conocimientos sobre la primera ley de Newton.

1) Una pasajera se encuentra sentada en la parte trasera de un autobús y afirma que se lesionó cuando el conductor frenó bruscamente. *Explique la razón física.*

2) Si anulamos todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo, ¿qué sucede con la velocidad de su movimiento? *Explique.*

3) Una moto está estacionada en la puerta de su casa, en esta situación se aplica la primera ley de Newton. *Explique su respuesta.*

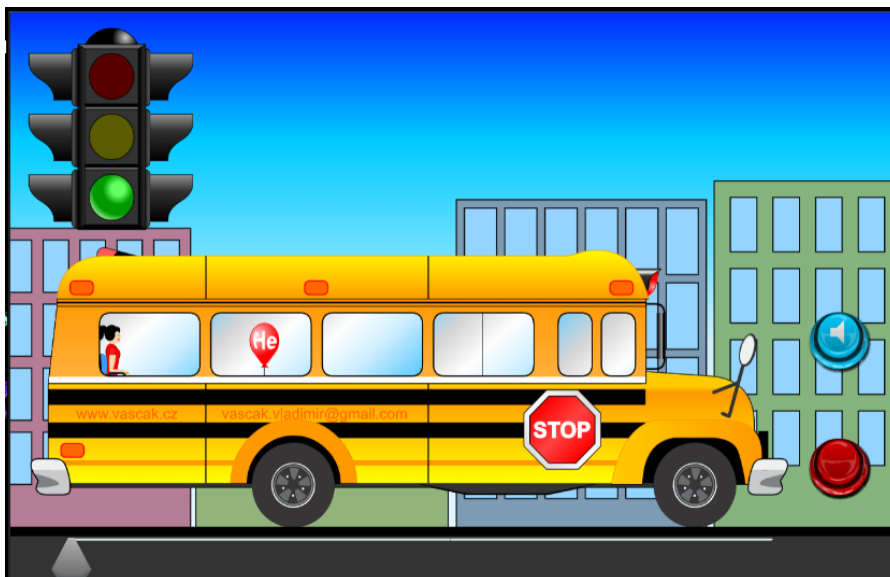
4) Una caja es empujada a través de una fuerza F por un plano inclinado con velocidad constante; en esta situación se aplica la primera ley de Newton. *Explique su respuesta.*

SIMULACIÓN N° 2.1.

METODOLOGÍA

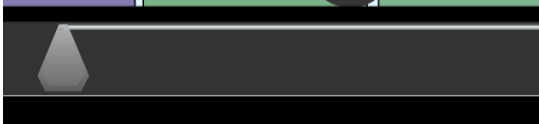
1) Ingresar a la página del simulador virtual Física en la escuela- HTML5

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_newton1&l=en



En el

simulador encontrará las siguientes características:

Modifica la velocidad	Pausar el movimiento
	

2) Establecer diferentes velocidades.

3) Iniciar la simulación y pausar el movimiento.

INFORME

1. Tabla de registro

Colocar la imagen del con una velocidad 1.	Colocar la imagen del con una velocidad 2.	Establecer comparaciones y diferencias.

CONCLUSIONES:

Resolver el ejercicio y verificar en el simulador virtual los valores obtenidos.

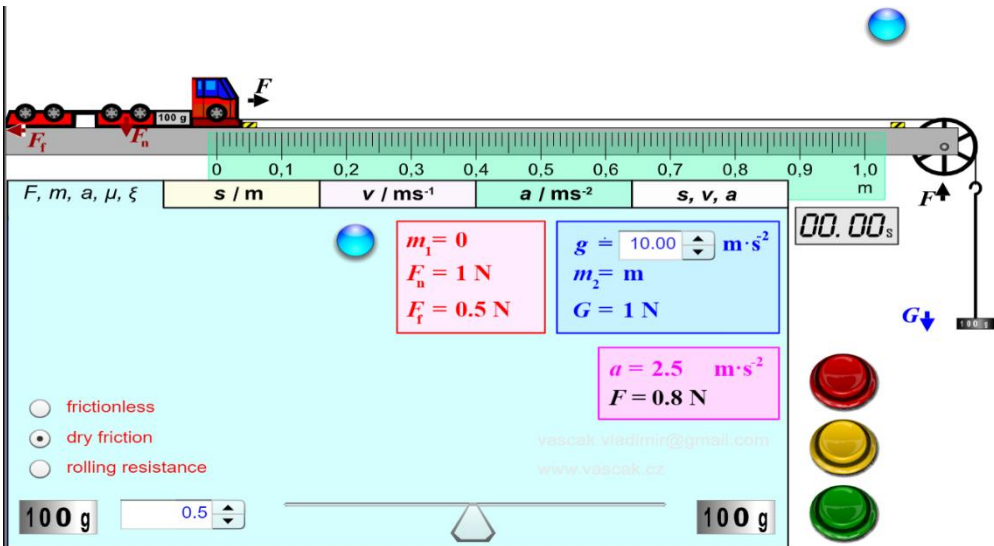
Se intenta empujar un auto de juguete de 3000 g, si entre la superficie y las llantas existe un coeficiente de fricción estático de 0,2. Determinar la fuerza mínima que se necesita para mover el auto (asuma que las ruedas del auto no giran).

Datos:	Gráfica	D.C. L
Incógnitas:		
Resolución		

SIMULACIÓN N° 2.2.

1) Ingresar a la página del simulador virtual Física en la escuela- HTML5.

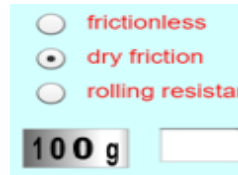
https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_newton2&l=en



En el simulador encontrará las siguientes características:

Modifica la masa en el auto.	Modifica la masa en el soporte de masas.	Modifica el coeficiente de fricción.
Iniciar la simulación	Modifica la gravedad	

2) Colocar masas en el automóvil hasta obtener 3000g presionando un clic.



3) Colocar masas de 100g en el soporte de masas presionando un clic.



3) Colocar las masas hasta que la aceleración marque cero, observar en la imagen.

$$a = 2.5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

$$F = 0.8 \text{ N}$$

4) Observar el valor de la fuerza mínima.

$$a = 2.5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

$$F = 0.8 \text{ N}$$

CONCLUSIONES:

GUÍA DIDÁCTICA N° 03

SEGUNDA LEY DE NEWTON

OBJETIVO GENERAL

Comprender la segunda ley de Newton mediante el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado de los objetos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconocer las fuerzas que actúan sobre el cuerpo mediante el diagrama de cuerpo libre.
- Establecer las características de las gráficas $d - t$, $v - t$, y $a - t$.

MARCO TEÓRICO

La segunda ley de Newton establece que: *Si su masa no cambia, la aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él e inversamente proporcional a su masa.* (Tippens, 2011).

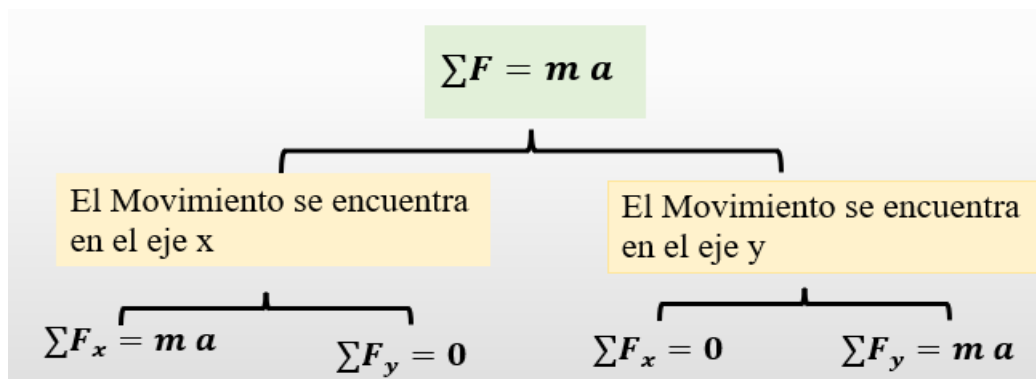
$$a \propto \frac{\sum F}{m}$$

m : masa

a : aceleración

F : Fuerza

La masa, aceleración y fuerza están relacionadas con la expresión matemática de la segunda ley de Newton.



Nota: Tomar en cuenta el signo al momento de colocar la aceleración (a).

Ejercicio resuelto:

¿Cuál es la fuerza que necesita una persona para que un cuerpo de 110 kg suba por un plano inclinado como se muestra en la figura, si parte del reposo y adquiere una velocidad de 23 m/s en 8s?

Datos:

$$m = 110 \text{ kg}$$

$$v = 23 \text{ m/s}$$

$$t = 8 \text{ s}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$\mu_c = \mu = 0,65$$

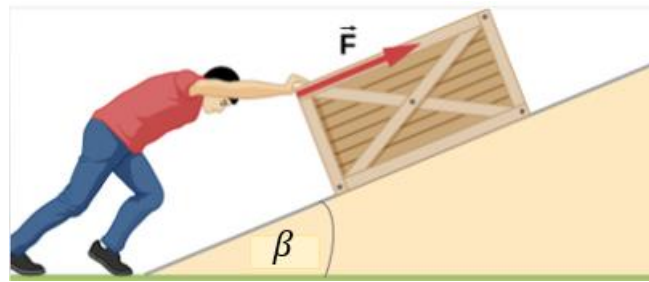
$$\beta = 12^\circ$$

Incógnita:

$$a = ?$$

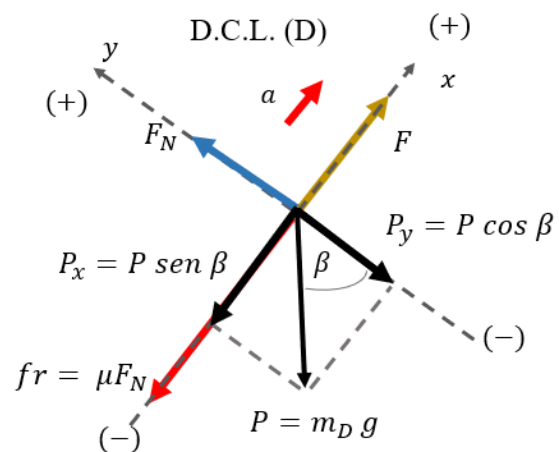
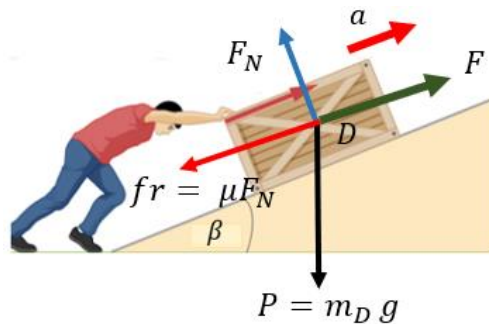
$$F = ?$$

Figura



Resolución

Identificación de los tipos de fuerza



Debido a la fuerza neta actuando sobre el cuerpo, éste adquiere una aceleración dada por:

$$a = \frac{v_f - v_o}{t}$$

$$a = \frac{23 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}}{8 \text{ s}}$$

$$a = 2,88 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Peso

$$P = m_D g$$

$$P = (110 \text{ kg}) (9,81 \text{ m/s}^2)$$

$$P = 1079,1 \text{ N}$$

$$\begin{aligned}
\sum F_x &= m a & \sum F_y &= 0 \\
-f r - P_x + F &= m a & F_N - P_y &= 0 \\
-\mu F_N - P \operatorname{sen} \beta + F &= m a & F_N &= P_y \\
-0,65 F_N - 1079,1 \operatorname{sen} 12^\circ + F &= (110)(2,88) & F_N &= P \cos \beta \\
-0,65 F_N - 224,36 + F &= 316,8 & F_N &= 1079,1 \cos 12^\circ \\
F &= 316,8 + 224,36 + 0,65 F_N & (2) \quad F_N &= 1055,52 \text{ N} \\
(1) \quad F &= 541,16 + 0,65 F_N
\end{aligned}$$

Ecuación (2) en (1)

$$F = 541,16 + 0,65 F_N$$

$$F = 541,16 + 0,65 (1055,52)$$

$$F = 541,16 + 686,09$$

$$F = 1227,25 \text{ N}$$

Respuesta: La fuerza que aplica es de 1227,25 N

PREINFORME

Responda las siguientes interrogantes, las cuales tienen como objetivo indagar en los conocimientos sobre la segunda ley de Newton.

1) Se existe una fuerza resultante en un objeto, ¿qué sucede con su velocidad? *Explique su respuesta.*

2) ¿Cómo se relacionan la fuerza resultante sobre un cuerpo y su aceleración? *Explique su respuesta.*

3) Una fuerza F , al actuar sobre un cuerpo de masa " m ", le produce una aceleración " a ", luego la misma fuerza al actuar sobre otro cuerpo le provoca una aceleración $\frac{a}{3}$. ¿Cuál es la masa del segundo objeto? *Justifique su respuesta.*

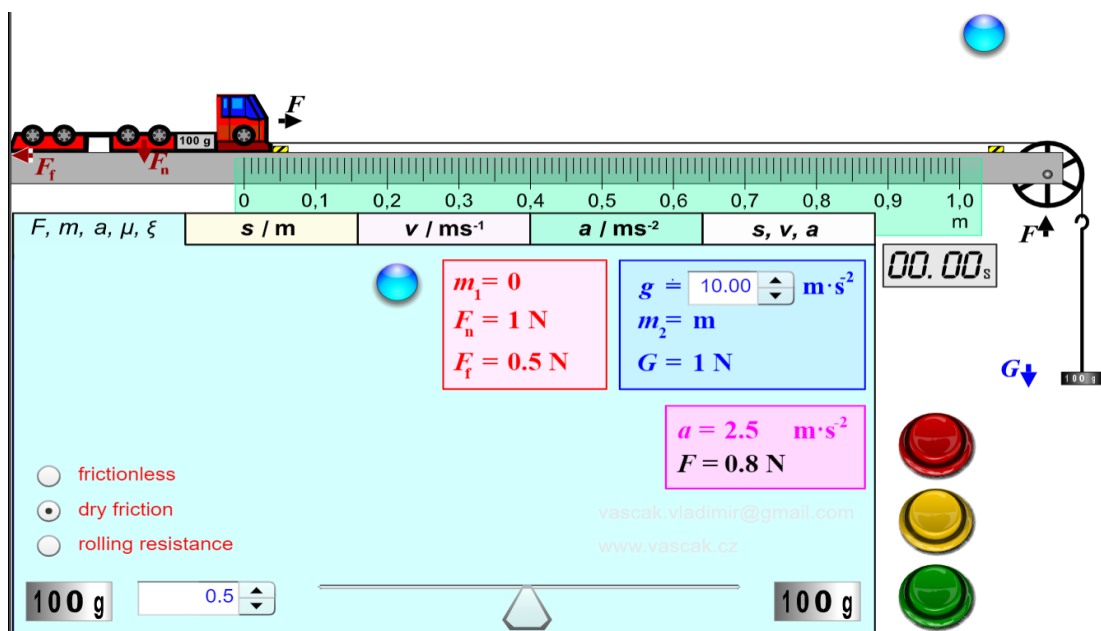
4) Una persona empuja una caja por un plano horizontal. *Explique las causas del movimiento.*

SIMULACIÓN N° 3.1.

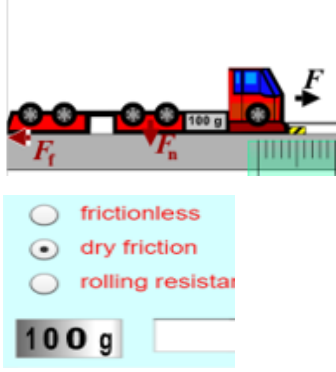
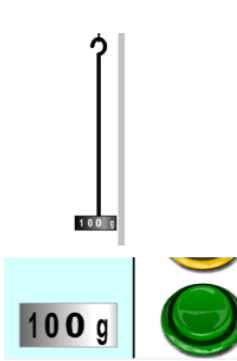
METODOLOGÍA

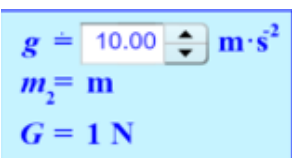
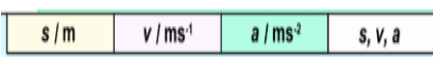
1) Ingresar a la página del simulador virtual Física en la escuela- HTML5

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_newton2&l=en

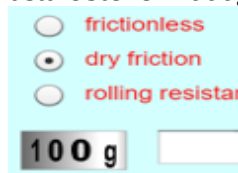


En el simulador encontrará las siguientes características:

Modifica la masa en el auto	Modifica la masa en el soporte de masas	Modifica el coeficiente de fricción.
		

Iniciar la simulación	Modifica la gravedad	Gráficas
		

2) Colocar masas en el automóvil hasta obtener 2000g presionando un clic.



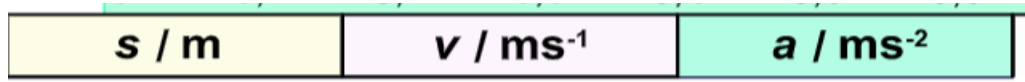
3) Colocar 1700g en el soporte de masas presionando un clic.



4) Inicial la simulación presionando un clic en el botón verde.



5) Obtener las gráficas $d - t$, $v - t$, y $a - t$ presionando un clic en cada pestaña.



INFORME

a. Colocar la imagen $d - t$, indicar las características:

b. Colocar la imagen $v - t$, indicar las características:

c. Colocar la imagen $a - t$, indicar las características:

CONCLUSIONES:

Determinar la fuerza que necesita una persona para mover una caja de 65kg hacia arriba a lo largo de una pendiente que forma un ángulo de 20° con la horizontal como se muestra en la figura; si el coeficiente de fricción cinético es 0,2 y acelera a 2 m/s^2 .



A diagram showing a person pushing a large red box up an inclined plane. The incline is labeled with an angle of 20° . A red arrow indicates the direction of the push, pointing up the incline.

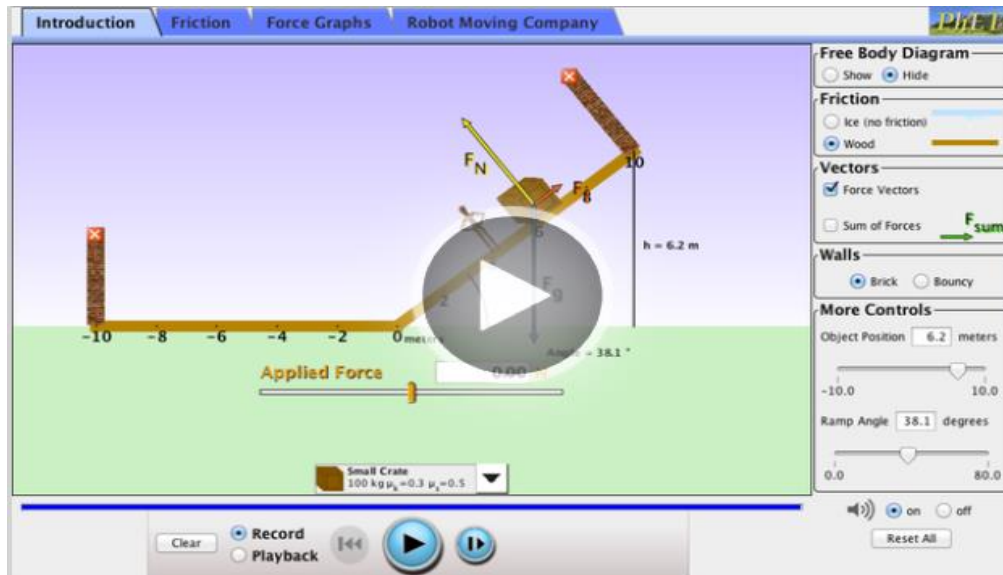
SIMULACIÓN N° 3.2.

METODOLOGÍA

1) Ingresar a la página del simulador virtual Phet

<https://phet.colorado.edu/es/simulations/ramp-forces-and-motion>

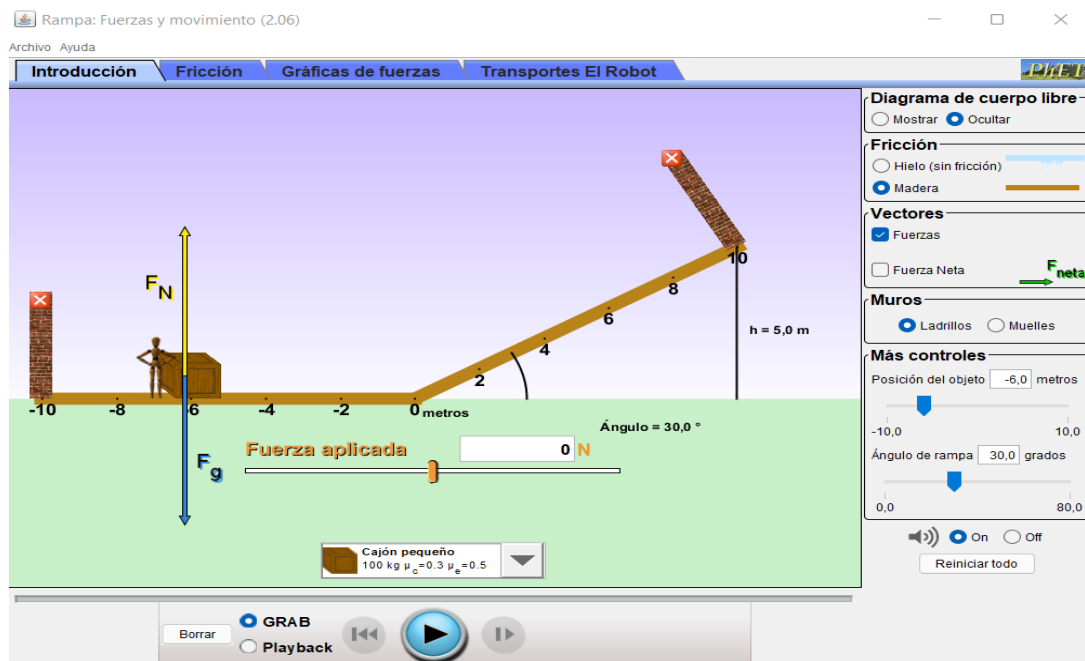
2) Seleccionar y dar clic en la imagen.



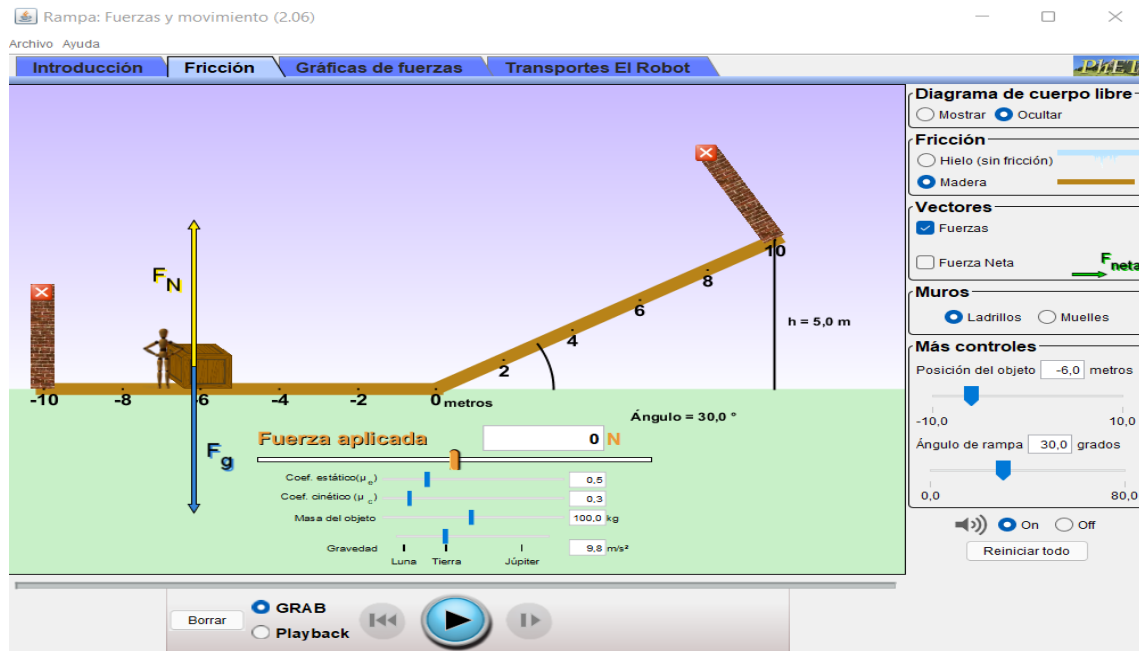
3) Seleccionar y descargar el Java.



4) Abrir el archivo descargado

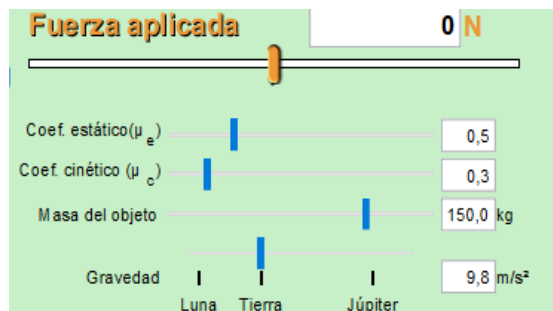


5) Seleccionar en la barra del menú fricción.

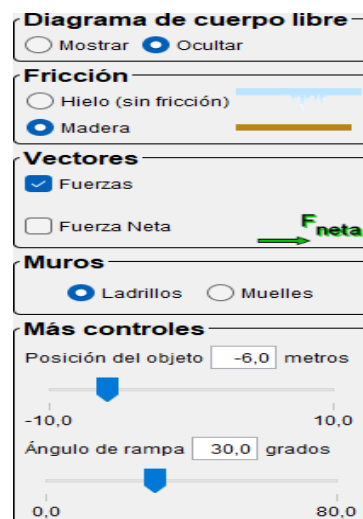


En el simulador encontrará las siguientes características:

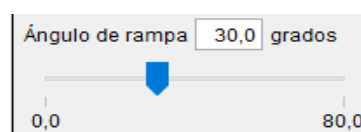
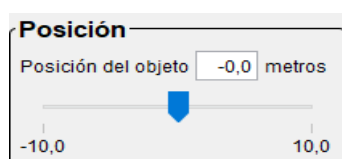
a) Modificación la fuerza aplicada al cuerpo, coeficiente de rozamiento, masa del objeto y la gravedad.



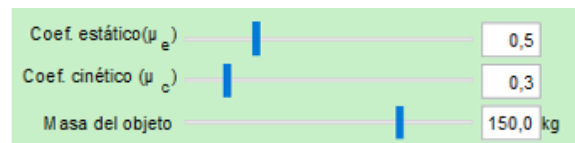
b) Muestra el Diagrama de Cuerpo Libre, vectores fuerzas y fricción. Modifica la posición del objeto y ángulo de la rampa.



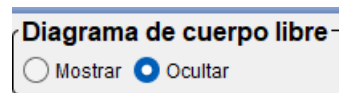
6) Colocar en la posición 0 metros y el ángulo de la rampa en 35°.



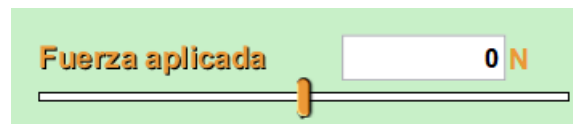
7) Colocar el coeficiente de fricción cinético en 0,2 y la masa del cuerpo 65kg



8) Seleccionar mostrar el diagrama de cuerpo libre (D.C.L)



9) Colocar la fuerza obtenida de modo analítico.



10) Iniciar la simulación y verificar si el cuerpo se está moviendo.



Nota: Si el cuerpo no se está moviendo colocar una fuerza diferente hasta que el cuerpo se mueva.

CONCLUSIONES:

GUÍA DIDÁCTICA N° 04

TERCERA LEY DE NEWTON

OBJETIVO GENERAL

Comprender la tercera ley de Newton mediante la experimentación virtual.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las fuerzas de acción y reacción en diferentes situaciones.
- Realizar las comparaciones experimentales y teóricas mediante el uso del simulador virtual.

MARCO TEÓRICO

Para cada fuerza de acción debe haber una fuerza de reacción igual en magnitud y dirigida en sentido opuesto (Tippens, 2011).

Características:

- “La ley de acción y reacción establece que las fuerzas, como resultado de la interacción, siempre actúan en por parejas” (Tippens, 2011).
- “Las fuerzas de acción y reacción aparecen simultáneamente, pero no se anulan entre sí porque actúan sobre objetos distintos; por eso, causan diferentes efectos” (Tippens, 2011).

Ejemplos:

a)



b)



PREINFORME

Responda las siguientes interrogantes, las cuales tienen como objetivo indagar en los conocimientos sobre la tercera ley de Newton.

1) Una persona salta hacia arriba. *Explique cómo actúa la ley de acción y reacción en ese caso.*

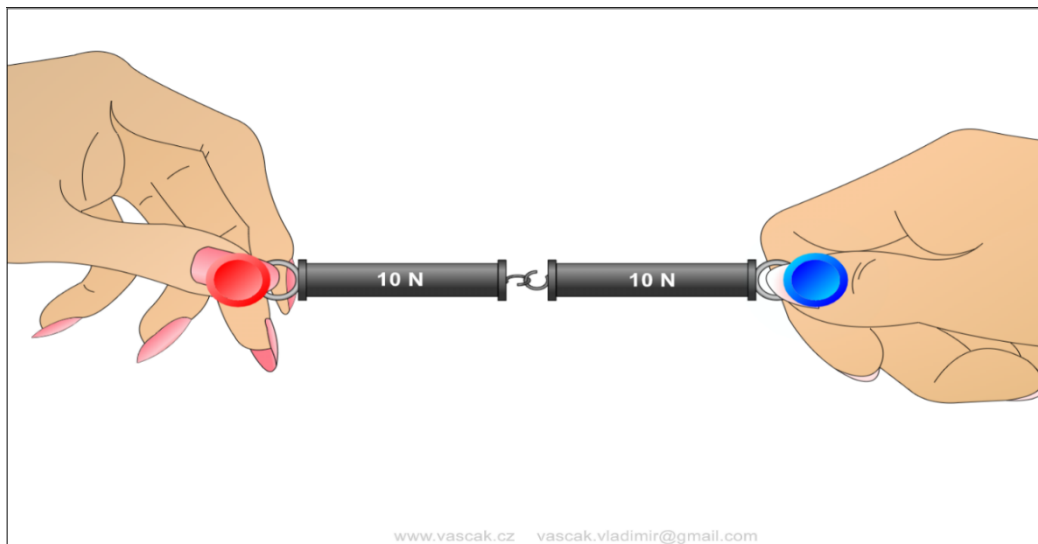
2) Una persona se encuentra en la piscina y empuja a otra persona. *Explique cómo actúa la tercera ley de Newton en este caso.*

SIMULACIÓN N° 4.1.

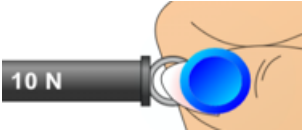
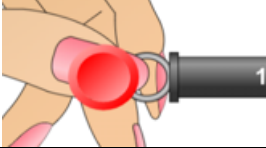
METODOLOGÍA

1) Ingresar a la página del simulador virtual Física en la escuela- HTML5

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_newton3&l=en



En el simulador encontrará las siguientes características:

Ejerce fuerza hacia la derecha	Ejerce fuerza hacia la izquierda
	

- 2) Tener presionando con un clic y movilizar hacia la derecha, hasta obtener 3 N en el dinamómetro.
- 3) Tener presionando con un clic y movilizar hacia la izquierda, hasta obtener 7 N en el dinamómetro.

INFORME

Colocar la imagen aplicando la fuerza de 3N.	Colocar la imagen aplicando la fuerza de 7N	Establecer comparaciones y diferencias.

CONCLUSIONES:

Instrumento de evaluación de la propuesta

Para evaluar la validez de la propuesta pedagógica en el uso del laboratorio virtual, se debe aplicar una evaluación que permita comprender el adecuado diseño de la guía didáctica, la cual será realizada por los docentes de Física y autoridades de la institución, con el fin de determinar aciertos y desaciertos de la propuesta pedagógica.

La escala de evaluación en la guía didáctica corresponde a:

1. Insuficiente	2. Regular	3. Bueno	4. Muy bueno	5. excelente
-----------------	------------	----------	--------------	--------------

Tabla N° 31: Evaluación

ASPECTOS PARA EVALUAR	INDICADORES	VALOR	OBSERVACIÓN
INSUMOS	Objetivos claros y precisos		
	Diseño del instrumento adecuado y coherente		
	Uso de las herramientas tecnológicas		
	Estilo de redacción del vocabulario y precisión.		
PROCESO	Planificación adecuada		
	Adecuación al nivel mental de los estudiantes		
	Organización de los contenidos		
	Ilustraciones claras y precisas		
	Interés e innovación en el ámbito educativo		
APLICACIÓN	Contiene atribuciones y competencias calaras		
	Las estrategias y explicaciones de las actividades planteadas son adecuadas.		
	Utilización de diversos simuladores virtuales.		
	La explicación es detallada y fácil de entender.		
EVALUACIÓN	Permite la ejecución nuevos conocimientos.		
	La propuesta es innovadora y novedoso.		
	Permite mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.		
	Estimula el espíritu creador e interés en el ámbito educativo.		

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los objetivos propuestos en esta investigación, la información recopilada y los datos obtenidos, mediante un minucioso análisis se pueden plantear varias conclusiones y recomendaciones para mejorar el desarrollo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física.

CONCLUSIONES:

El primer objetivo específico fue diagnosticar la situación actual referida al uso de los laboratorios virtuales de la asignatura de Física, con los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Hipatia Cárdenas de Bustamante. Los resultados en este objetivo se vieron alterados con la aparición de la pandemia del COVID-19, ya que los docentes integraron las herramientas tecnológicas en sus clases. Después de aplicar las herramientas, se puede determinar que el estudiante tiene conocimientos básicos en el uso de las herramientas tecnológicas. En efecto la dificultad que enfrentan los estudiantes en la asignatura de Física puede ser la desmotivación. Aun con la introducción de estas nuevas tecnologías durante la pandemia, se identificó que la metodología del docente es tradicional y solo en ciertas ocasiones utiliza el simulador virtual como parte su planificación.

Se pudo identificar la necesidad de realizar actividades practicas experimentales con los contenidos de tipos de fuerzas y leyes de la Mecánica Newtoniana; con esta temática se pueden utilizar los diferentes simuladores virtuales gratuitos. Además, cabe señalar que los estudiantes necesitan una información clara y lógica de los conceptos Físicos.

Los resultados muestran que se puede identificar el uso de metodologías tradicionales por parte de los docentes; el proceso incluye la explicación del tema y posteriormente la resolución de ejercicios. Además, entre otro tipo de estrategias se utilizan la asignación de actividades de aprendizaje individuales y grupales, consultas y exposiciones. En lo esencial se podría intentar motivar al estudiante mediante el uso de simuladores virtuales y mejorar el aprendizaje de la Física, en efecto, el docente debe

explorar nuevas metodologías que permitan mejorar el desarrollo de destrezas y habilidades en la comprensión de la Física.

Se realizó una guía didáctica adecuada al nivel del estudiante, con sus respectivos contenidos y el uso de las herramientas tecnológicas. Para muchos docentes y estudiantes las TIC facilitan la realización de actividades prácticas experimentales mediante el uso de los mencionados simuladores virtuales. Finalmente, es importante fortalecer los procesos de aprendizaje de la asignatura de Física con nuevos modelos de enseñanza e integrando los recursos digitales.

Este trabajo es de tipo proyectivo, por lo tanto, la implementación de la guía se realizará en el segundo quimestre del año lectivo 2022-2023, luego de haber finalizado este trabajo, por esta razón, aún no es posible determinar qué efectos se lograrán al implementar el uso del laboratorio virtual; los resultados correspondientes a la aplicación de las guías didácticas serán presentados en trabajos futuros. Sin embargo, se esperan resultados positivos, ya que se ha demostrado que, mediante el uso de la simulación virtual, los estudiantes desarrollan habilidades científicas como explicar, pensar, formular de hipótesis, razonar, cuestionar y desarrollar el pensamiento crítico (Doerflinger, 2015).

RECOMENDACIONES:

Incentivar a los docentes a utilizar las herramientas tecnológicas en el salón de clase durante el proceso enseñanza–aprendizaje de la asignatura de Física, herramientas como los softwares educativos, que permiten crear un ambiente divertido, estimulante, dinámico e interactivo.

La tecnología evoluciona y avanza a pasos agigantados, por lo que se recomienda incentivar la actualización periódica y capacitación de los docentes en herramientas tecnológicas y el uso de simuladores virtuales. En efecto, esto podría propiciar el interés y la motivación en los estudiantes.

Los docentes deben buscar nuevos métodos pedagógicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física, esto será de gran beneficio para los educadores del país.

Fomentar en los docentes de Física el desarrollar actividades prácticas orientadas hacia las TIC, que permitan a los estudiantes desarrollar su sentido crítico y mejorar su crecimiento en el salón de clases.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaya, G. (2009). *Laboratorios reales versus laboratorios virtuales, en la enseñanza de la física El Hombre y la Máquina*, Universidad Autónoma de Occidente Cali, Colombia.
- Anque. (2005). *La enseñanza de la física y la química*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia EUREKA / Universidad de Cádiz.
- Ausubel, D., Novak., J, D., y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas
- Barrera, J. (2007). *La enseñanza de la Física a través de habilidades investigativas: una experiencia*. Revista Latinoamericana de Educación en Física. 1, 39-42.
- Benegas, J. y Villegas, M. (2011). *Influencia del texto y del contexto en la Resolución de Problemas de Física*. Lat. Am. J. Phys. Educ,5(1),217-224.
- Caal, E. (2018). *Incidencia de los simuladores virtuales en el aprendizaje del área de ciencias naturales III (física fundamental)*. Tesis de licenciatura en la enseñanza de Matemática y Física. Universidad Rafael Landívar.
- Caamaño, A. (2013). *Didáctica de la Física y la Química*. Madrid, Spain: Ministerio de Educación y Formación Profesional de España - Editorial GRAÓ, de IRIF, S.L.
- Cabero, J. (1998). *Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas*. Grupo Editorial Universitario, 197-206.
- Cabrera, J., Sánchez, I., Medina, F. y Arias, J. (2017). *Prototipo de guía didáctica para la enseñanza –aprendizaje de la Física en ingeniería mediada por herramientas digitales disponibles en la web –Uso de simuladores*. Universidad Cooperativa de Colombia, Neiva.
- Camejo, F. (2021). *El aprendizaje de la física, TIC y el estudio del hombre más rápido del mundo*. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”. La habana Cuba.
- Campelo, J. (2003). *Un Modelo Didáctico para Enseñanza Aprendizaje de la Física*. Universidad de Estado de Rio de Janeiro-Brasil

- Capuano, V. y González, M., (2008). *Sobre cómo se incorporan las NTICS a la práctica docente en general y a la práctica experimental en Física, en particular. Memorias en CD del VI CAEDI. Impacto en las (NTICs).*
- Chacón, C. (2008). *Problemáticas fundamentales de la formación en física básica*, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá-Colombia.
- Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria (2016), Ministerio de Educación del Ecuador.
- Doerflinger, (2016). *Las simulaciones de Física en la escuela secundaria y el desarrollo de competencias científico-tecnológicas*. (Maestría en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología). Universidad Nacional de Córdoba.
- Dorante, A. (2015). *Diseño de una guía sobre estrategias didácticas para fortalecer la enseñanza y aprendizaje de la Física*. (Tesis de Maestría en educación, mención enseñanza de la Física). Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Douglas, C., Bernaza, G. y Corral, R. (2006). *Una propuesta didáctica para el aprendizaje de la Física*. La Revista Iberoamericana de Educación es una publicación editada por la OEI. Universidad "José Martí", Cuba.
- Elizondo, M. (2013). *Dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la física*.
- Esteban, B. N. (2006). *Las Tic integradas en un modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias* (Tesis doctoral). Burgos, Burgos, España.
- Estebaranz, A. (1994). *Didáctica e innovación curricular*. España: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- Fontana, M. (2018). *Estrategias didácticas para la enseñanza de la Física*. Burgos, Spain: Editorial Universidad de Burgos.
- Gallardo, P. y Camacho, J. (2016). *Teorías del aprendizaje y práctica docente*. Sevilla, Spain. Wanceulen Editorial.
- García, A.; Corbella, R. y Domínguez, F. (2006). *De la educación a distancia a la educación virtual*. Barcelona: Editorial Ariel, S.A.
- García, C. (2007). *Tecnología educativa*. Madrid, Spain: McGraw-Hill España.

- García, J y Redondo, R. (2010). *Temas para la Educación*. Revista digital para profesores de la enseñanza. Federación de enseñanza de CC.OO. de Andalucía.
- Goñi, J. (2014). *Herramientas para la innovación*. Madrid, Spain: Ediciones Díaz de Santos.
- Greca, I. y Moreira, M. (1998). *Modelos mentales y aprendizaje de física en electricidad y magnetismo*. Enseñanza de las Ciencias, 16(2), 289-303.
- Guerrero, P. (2020). *La importancia de las TIC para la educación superior en tiempos de la pandemia por COVID-19*. México.
- Guzmán, J., Durley, I. y López, M. (2014). *Un caso práctico de aplicación de una metodología para laboratorios virtuales*. Scientia et Technica, 67-76
- Hurtado de la Barrera, J. (2010). *Metodología de la investigación Guía para la comprensión holística de la ciencia (cuarta edición)*. Caracas-Venezuela. Editorial CIEA Sypal
- Hurtado de la Barrera, J. (2012). *Metodología de la investigación Guía para la comprensión holística de la ciencia*. Caracas-Venezuela. Editorial CIEA Sypal.
- Kirkpatrick, L. (2012). *Física: una mirada al mundo*. Editorial. México, D.F: Aprendizaje Cengage.
- Kofman, H. (2000). *Modelos y Simulaciones Computacionales en la Enseñanza de la Física*. Revista Educación en Física, 6, 13-22.
- Lozano, L. (2007). *Psicología Cognitiva. Educación Matemática y Desarrollo del pensamiento Lógico Matemático*. Lima: Rubiños Ediciones.
- Malave, C. (2015). *Análisis descriptivo de las dificultades que afrontan estudiantes de Ingeniería en el Aprendizaje de Física de una Universidad Ecuatoriana: (Tesis en Magíster en Enseñanza de la Física)*. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil- Ecuador.
- Marqués, P. (2005). *El software educativo*. Universidad Autónoma de Barcelona
- Mata, M. (2016). *El laboratorio virtual mediante el simulador Modellus 4.01 y su incidencia en el aprendizaje del bloque curricular dinámica traslacional aplicado a los estudiantes del primer año de bachillerato de la unidad educativa “Carlos Cisneros”, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, período diciembre-*

- febrero 2016. Universidad Nacional de Chimborazo. Ecuador.
- Ministerio de Educación del Ecuador (2016), *Currículo de Ciencias Naturales*. Ecuador
- Moral, M. (2013). *Experiencias docentes y TIC*. Barcelona, Spain: Ediciones Octaedro, S.L.
- Neuner, G. (1981). *Pedagogía*. La Habana: Libros para la Educación.
- Paniagua (2002). *Propuesta de un modelo de capacitación y desarrollo al personal docente de la Universidad de Oriente en la ciudad de San Miguel*. El Salvador, Centro América.
- Peña, P y Alemán, A. (2013). *Teoría de simuladores*. Universidad de Córdoba.
- Peñata, A., Camargo, E & García, L. (2016). *Implementación de simulaciones virtuales en la enseñanza de Física y Química para la Educación media en la subregión de Urabá, Antioquia*. (Tesis de Maestría en Ciencias Naturales y Matemática). Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín
- Plan de Cenal de Educación (2016), *Propuesta de la comunidad educativa como insumo para el nuevo Plan Decenal de Educación 2016-2025*. Ecuador
- Pólux, R. y Sevilla, G. (2013). *Las prácticas del laboratorio escolar de ciencias como estrategia de aprendizaje*.
- Roca, G. (2015). *Las nuevas tecnologías en niños y adolescentes: guía para educar saludablemente en una sociedad digital*. Barcelona: FAROS.
- Rodríguez, C. y Ramírez, S. (2007). *Modelo de cursos interactivos para ingeniería con apoyo de una plataforma bimodal*. Revista Universidad EAFIT, 33-46
- Rojano, T. (2003). *Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: Proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas de México*. Revista Iberoamericana De Educación.
- Serway, R. y Jewett, J. (2014). *Física para ciencias e ingeniería*. Volumen 1, novena edición. Editorial Cengage.
- Siemens, G. (2004). *A learning theory for the digital age*.
- Stallman, R. (2004). *Software libre para una sociedad libre*. Traficantes de Sueños:

Madrid -España.

Tippens, P. (2011). *Física de conceptos y aplicaciones*. Séptima edición. Revisado en español por McGRAW-HILL/Interamericano Editores. S.A.DEC. V.

UANL, Academias de Matemáticas y Física.

UNESCO, (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América Latina y el Caribe*. Francia.

Valle, S y Álvarez, J. (2015). *Didáctica para la Educación Superior. Alternativas ante la problemática docente en la educación de las ciencias duras*.

Vazcak, V. (2017). *Física en la escuela - HTML5*. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Velasco, A., Arellano, J., Martínez, J. Velasco, S. (2013). *Revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad Veracruzana*.

Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, Crítica.

Wieman, C. (2002). *Proyecto de simulaciones interactivas de PhET*. Universidad de Colorado en Boulder. Estados Unidos

Zabalza, M. (1990). *Fundamentación de la Didáctica y del conocimiento*. En Medina, A. y Sevillano, M.L. Didáctica. Adaptación. Madrid: UNED, v. I, pp.

Zambrano, J. (2013). *Física vectorial básica 1*. Editorial Germán Zambrano. Ecuador.

Zubiría, J. (2006). *Modelos pedagógicos contemporáneos*. Bogotá: Magisterio.

ANEXOS

CUESTIONARIO PARA LA ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

El presente cuestionario está orientado a los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscal “Hipatia Cárdenas de Bustamante”, la encuesta tiene como finalidad obtener la información para diseñar una propuesta de Guía didáctica en el manejo del laboratorio virtual de la asignatura de Física.

Indicaciones generales:

- En la presente encuesta no es necesario incluir el nombre, pero sí los datos que se solicitan.
- Puede seleccionar una sola respuesta en cada uno de los ítems; motivo por lo cual solicitamos leer detenidamente la pregunta antes de contestar, ya que no se pueden realizar tachones.
- La presente encuesta consta de 20 preguntas.
- Si existe alguna duda sobre la encuesta le solicitamos pedir ayuda a la persona responsable con la mayor confianza.
- La información proporcionada será de carácter privado y con fines educativos.

Nombre de la Institución Educativa:

UNIDAD EDUCATIVA “HIPATIA CÁRDENAS DE BUSTAMANTE”.

Año lectivo: 2021-2022

Curso: Segundo de BGU

Paralelo: ____

Fecha: _____

1.- En el siguiente grupo de preguntas se pretende obtener una visión sobre el conocimiento de la asignatura de física en el proceso enseñanza-aprendizaje. Marque con una X según su criterio.

Ítem	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
¿Considera usted que tiene los conocimientos básicos en la asignatura de Física?				
¿Considera que los temas impartidos en la asignatura de Física tienen relación con el mundo actual?				

2.- En el siguiente grupo de preguntas se pretende revisar las destrezas que el estudiante ha obtenido en el primero de BGU en la asignatura de Física. Marque con una X según su criterio.

Ítem	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
¿Considera que los contenidos establecidos en la asignatura de Física generan el interés y la motivación de investigar en ciencias?				
¿Considera usted que puede establecer un razonamiento lógico y crítico acerca de fenómenos que existen en la naturaleza?				

3.- La pregunta pretende revisar el aprendizaje que el estudiante ha obtenido en el primero de BGU en la asignatura de Física. Marque con una X según su criterio.

Ítem	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
¿Se siente en la capacidad de utilizar los simuladores virtuales para reforzar los conocimientos correspondientes a la asignatura de Física?				

4.- En el siguiente grupo de preguntas se busca revisar la motivación e interés del estudiante en la asignatura de Física. Marque con una X según su criterio.

Ítem	Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez
¿Cree usted que la asignatura de Física necesita de actividades prácticas en el laboratorio?				
¿Considera que los objetivos planteados en la asignatura de Física se cumplen en el proceso de aprendizaje?				

5.- En el siguiente grupo de preguntas se pretende revisar la metodología que el docente aplica en la asignatura de Física. Marque con una X según su criterio.

Ítem	Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez
¿Con qué frecuencia participa en el salón de clase?				
¿Cree que durante la clase de Física se proporciona la cantidad adecuada de teoría y prácticas?				
¿Con qué frecuencia realiza actividades académicas Grupales?				
¿Con qué frecuencia utiliza herramientas tecnológicas?				

6.- Identifique las estrategias que el docente de Física utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Marque con una X la respuesta que según su criterio refleje la realidad.

Ítem	Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez
Trabajos individuales				
Trabajos grupales				
Explicación y resolución de ejercicios				
Debates y discusiones				
Exposiciones				
Resolución de problemas aplicados a la vida real				
Investigaciones aplicadas a la Física				
Proyecto disciplinar				

7.- ¿Cuáles son los recursos didácticos más utilizados por el docente de la asignatura de Física en el salón de clase? Marque con una X la respuesta que según su criterio refleje la realidad.

Ítem	Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez
Textos escolares				
Guía de prácticas de laboratorio				
Herramientas tecnológicas				
Calculadora				
Pizarrón y marcadores				
Otros materiales				

8.- ¿Cuál de los siguientes contenidos de Física debería ser incluido en una guía didáctica? Marque con una X según su criterio.

Contenidos	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
Tipos de Fuerza				
Leyes de Newton				
Trabajo mecánico				
Energía				

9.- ¿Con qué frecuencia fue evaluado en la asignatura de Física? Marque con una X según su criterio.

Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez

10.- En el siguiente grupo de preguntas se revisará el conocimiento y aplicación del simulador virtual en la asignatura de Física. Marque con una X según su criterio.

Ítem	Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez
¿Con que frecuencia el docente utiliza los simuladores virtuales en el salón de clases?				
¿Usted tiene la capacidad de aplicar los simuladores virtuales en la asignatura de Física?				

11.- ¿Qué simuladores virtuales usted conoce en el ámbito educativo? Marque con una X según su criterio.

Simulador	Respuesta
Phet	
Educaplus.org	
Edumedia	
Otros	

12.- ¿Cuáles son las razones por las que debería usar el simulador virtual en la asignatura de Física? Marque con una X según su criterio.

Ítem	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
Motivación				
Interactivo				
Comprensión				
Atractivo				

13.- La pregunta pretende revisar la motivación en el uso del simulador virtual en

la asignatura de Física. Marque con una X según su criterio.

Ítem	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
¿Cree usted que el uso de los simuladores virtuales motiva el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física?				

14.- La pregunta pretende revisar el nivel académico en la asignatura de Física. Marque con una X según su criterio.

Ítem	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
¿Considera que el nivel académico de usted es suficiente para comprender las leyes de Newton de la Mecánica?				

15.- ¿Considera que es importante tener una guía didáctica para utilizar los simuladores virtuales? Marque con una X según su criterio.

SI	NO

16.- ¿Con qué frecuencia reflexiona sobre los objetivos planteados en los contenidos de la asignatura de Física? Marque con una X según su criterio.

Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez

17.- ¿Existe interés en manejar los simuladores virtuales en los contenidos correspondientes a la asignatura de Física? Marque con una X según su criterio.

SI	NO

18.- En el siguiente grupo de preguntas se pretende revisar las herramientas

tecnológicas disponibles para la asignatura de Física. Marque con una X según su criterio.

Ítem	Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez
¿Existe la motivación en el uso de una guía didáctica para el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Física?				
¿Con qué frecuencia utiliza el docente los simuladores virtuales en la clase de Física?				

19.- ¿Cree usted que los simuladores virtuales ayudan a comprender de mejor manera la Mecánica Newtoniana? Marque con una X según su criterio.

SI	NO

20.- ¿Qué instrumento de evaluación considera que es adecuado para valorar los conocimientos en la asignatura de Física? Marque con una X según su criterio.

Instrumentos de evaluación	Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez
Cuaderno				
Prueba de opción múltiple				
Prueba de resolución de ejercicios				
Exposiciones con el simulador virtual				
Talleres individuales y grupales				
Informe de laboratorio				