



**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 Física y Matemática.

**Desarrollo de Instructivo para Prácticas de Laboratorio de Física mediante
plataformas digitales para estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General
Unificado**

Autor: Pazmiño Teca Darío Javier

Director - Tutor: Dr. Luis José Borrero González

QUITO, 2022

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, DARIO JAVIER PAZMIÑO TECA, con C.I. 0401361837 autor del trabajo de graduación titulado “DESARROLLO DE INSTRUCTIVO PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA MEDIANTE PLATAFORMAS DIGITALES PARA ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO”, previa a la obtención del grado académico de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física en la Facultad de Ciencias de la Educación.

Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad central 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.

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, 31 de agosto del 2022



DARIO JAVIER PAZMIÑO TECA.

C.I. 0401361837

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado: Desarrollo de Instructivo para Prácticas de Laboratorio de Física mediante plataformas digitales para estudiantes de Segundo de Bachillerato General Unificado, presentado por el maestrante DARÍO JAVIER PAZMIÑO TECA, titular de la Cédula de Identidad N.º 0401361837 para optar al Grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Física y Matemática., 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 04 días de Abril 2023.

LUIS JOSE BORRERO GONZALEZ Firmado digitalmente por LUIS
JOSE BORRERO GONZALEZ
Fecha: 2023.04.04 10:03:22 -05'00'

Dr. Luis José Borrero González

C.I. 1757188915

ljborrero@puce.edu.ec

NRO TELÉFONO: 2991700 ext. 2039

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

Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD

3%

INDICE DE SIMILITUD

3%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

4%

★ repositorio.puce.edu.ec

Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Activo

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, PAZMIÑO TECA DARIO JAVIER, titular de la Cédula de Identidad N.º 0401361837, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para lo obtención del Grado Académico de Magister en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Física y Matemática, 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 veinte y nueve días del mes de marzo de 2023.

Firma:



DARIO JAVIER PAZMIÑO TECA
C.I. 0401361837.

Índice de contenidos

APROBACIÓN DEL TUTOR	iii
RESUMEN.....	8
ABSTRACT	9
Introducción.....	10
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
Formulación del Problema	13
Objetivos de la Investigación	17
Objetivo General.....	17
Objetivos Específicos.....	17
Justificación.....	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	20
Antecedentes.....	20
Marco Conceptual.....	22
Enfoque Constructivista en Educación.....	22
Aprendizaje significativo.....	22
Enseñanza de la Física.....	23
Estrategias magistrales	23
Conferencia.....	25
Demostración analítica	25
Demostración práctica	25
Estrategias individuales	26
Estudio independiente	26
Estudio dirigido.....	26
Estrategias grupales.....	27
Investigación documental grupal	27
Equipos de trabajo.....	28
Talleres Grupales	28
Debate.....	29
Grupos de laboratorio.....	29
Técnicas de aprendizaje de la Física	30
Técnicas verbales	30
Técnicas escritas	32
Técnicas audiovisuales	34
Técnicas computacionales	34
Estilos de aprendizaje en la Física	36

Activo	36
Pragmático	36
Teórico.....	36
Reflexivo	37
Laboratorio de Física.....	37
Características	37
Bases Legales	38
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	40
Enfoque de investigación	40
Nivel de la investigación	40
Tipo de investigación	41
Unidad de estudio	42
Población y muestra.....	42
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	43
Validez y confiabilidad	43
Técnica de Análisis de datos.....	45
Operacionalización de Variables	46
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	50
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	114
Denominación de la Propuesta	114
Justificación de la Propuesta.....	114
Objetivo General.....	115
Objetivos Específicos.....	115
Temporalidad de la propuesta.....	115
Beneficiarios	115
Responsables	116
Período para la propuesta	116
Instructivo.....	116
<i>Phet Interactive Simulations</i>	118
E+ educaplus	124
Formato de Hojas de Práctica	129
Contenidos para planificar las actividades	143
Validación de la propuesta	147
CAPÍTULO VI.....	148
Conclusiones.....	148
Recomendaciones	149

Referencias bibliográficas	151
ANEXOS.....	158

Índice de tablas

Tabla 1 Población	42
Tabla 2 Bachillerato al que pertenece	50
Tabla 3 Nivel que cursa.....	51
Tabla 4 Paralelo al que pertenece	52
Tabla 5 Género de los y las estudiantes	54
Tabla 6 Utilidad de los conocimientos que ofrece la asignatura	55
Tabla 7 Utilidad de los contenidos de Mecánica I.....	56
Tabla 8 Capacidad del estudiante para solucionar problemas planteados	58
Tabla 9 Utilidad de las leyes de Newton para resolver problemas cotidianos	59
Tabla 10 Nexo entre los conocimientos alcanzados y los actuales.....	61
Tabla 11 Abordaje de la Física como ciencia experimental.....	62
Tabla 12 Relación entre movimiento y método científico	63
Tabla 13 Trabajos grupales para conceptualizar fenómenos físicos.....	65
Tabla 14 Trabajos grupales en aplicaciones de leyes de Newton.....	66
Tabla 15 Actividades prácticas en el aprendizaje de movimiento.....	67
Tabla 16 Motivación para investigar en la asignatura	69
Tabla 17 Resolución de problemas e interés en aprender sobre movimiento	70
Tabla 18 Propuesta de objetivos en los contenidos	71
Tabla 19 Instrucciones para mejorar el aprendizaje del movimiento	72
Tabla 20 Claridad en las actividades enviadas como tarea	74
Tabla 21 Utilización de métodos y herramientas didácticas	75
Tabla 22 Uso de softwares o plataformas digitales como recurso didáctico.....	76
Tabla 23 Uso de simuladores web para motivar.....	77
Tabla 24 Simuladores web más usados por los docentes.....	79
Tabla 25 Ejecución de evaluación diagnóstica.....	80
Tabla 26 Consistencia de la evaluación y el aprendizaje	81
Tabla 27 Uso de recursos cinemáticos	82

Tabla 28	Uso de metodología tradicional	84
Tabla 29	Uso de softwares para clases virtuales	85
Tabla 30	Desarrollo de contenidos con uso de TIC'S	87
Tabla 31	Uso de softwares por parte de los estudiantes	88
Tabla 32	Dominio docente de Phet Interactive Simulations	89
Tabla 33	Importancia de un instructivo de prácticas de laboratorio.....	90
Tabla 34	Aporte de plataformas digitales para aprender el fenómeno de movimiento .	92
Tabla 35	Aporte de plataformas digitales para comprender las fuerzas en la naturaleza	93
Tabla 36	Factor interactivo en las plataformas digitales.....	94
Tabla 37	Implementación de prácticas virtuales como recursos didáctico	96
Tabla 38	Contribución de la práctica virtual en la comprensión de la mecánica clásica	97
Tabla 39	Abordaje de Movimiento rectilíneo en prácticas virtuales	99
Tabla 40	Abordaje de movimientos parabólicos en las prácticas virtuales.....	100
Tabla 41	Abordaje de movimiento circular en las prácticas virtuales	101
Tabla 42	Abordaje de las aplicaciones de las leyes de Newton en práctica virtual.....	102
Tabla 43	Inclusión de la conservación de la cantidad de movimiento en prácticas virtuales	103
Tabla 44	Evaluación de los contenidos de laboratorio virtual a través de problemas de aplicación.....	105
Tabla 45	Evaluación de contenidos de la práctica virtual a través de aplicación conceptual	106
Tabla 46	Evaluación de los contenidos de práctica virtual a través de simulaciones..	107
Tabla 47	Evaluación de los contenidos de prácticas virtuales a través de gráficas.....	108
Tabla 48	Currículo de Física para Segundo de Bachillerato	116

Índice de gráficos

Gráfico 1	Estudiantes por bachillerato.....	51
Gráfico 2	Estudiantes por curso.....	52
Gráfico 3	Estudiantes por paralelo.....	53
Gráfico 4	Estudiantes por género.....	54
Gráfico 5	Utilidad de la Física en la preparación académica	55
Gráfico 6	Utilidad de los contenidos de Mecánica I.....	57
Gráfico 7	Capacidad del estudiante para resolver problemas	58
Gráfico 8	Importancia del aprendizaje de las aplicaciones de leyes de Newton.....	60
Gráfico 9	Relación conocimientos alcanzados y nuevos conocimientos.....	61
Gráfico 10	Uso de estrategias para enseñar la Física como ciencia experimental	62
Gráfico 11	Metodología para la enseñanza del movimiento.....	64
Gráfico 12	Trabajos grupales para conceptualizar de fenómenos físicos	65
Gráfico 13	Trabajos en grupo en la aplicación de leyes de Newton.....	66
Gráfico 14	Actividades prácticas para comprender los tipos de movimiento.....	68
Gráfico 15	Motivación en la asignatura para investigar otros temas.....	69
Gráfico 16	Influencia de la practica en el aprendizaje del movimiento.....	70
Gráfico 17	Se propone el objetivo de aprendizaje.....	72
Gráfico 18	Instrucciones claras en la enseñanza docente	73
Gráfico 19	Claridad en las actividades enviadas como tarea	74
Gráfico 20	Uso de métodos y herramientas para el desarrollo de contenidos	75
Gráfico 21	Uso de softwares o aplicaciones para la enseñanza de la asignatura	77
Gráfico 22	Uso de simuladores web como motivación	78
Gráfico 23	Simuladores web usados por los docentes.....	79
Gráfico 24	Evaluación diagnóstica	81
Gráfico 25	Evidencia de la evaluación.....	82
Gráfico 26	Uso de herramientas digitales para el desarrollo de contenidos	83
Gráfico 27	Uso de metodología tradicional	84
Gráfico 28	Uso de plataformas para clases virtuales	86
Gráfico 29	Uso de TIC's en la enseñanza de los contenidos	87

Gráfico 30	Uso de plataformas digitales por parte de los estudiantes	88
Gráfico 31	Dominio docente de Phet Interactive Simulations	90
Gráfico 32	Importancia de un instructivo de laboratorio virtual	91
Gráfico 33	Ayuda de páginas web para entender la asignatura.....	92
Gráfico 34	Comprensión de las fuerzas de la naturaleza a través de páginas web.....	94
Gráfico 35	Interacción en las plataformas digitales.....	95
Gráfico 36	Motivación a través de las prácticas virtuales.....	96
Gráfico 37	Ayuda de las plataformas digitales a comprender la Mecánica clásica.....	98
Gráfico 38	Movimientos rectilíneos dentro del instructivo	99
Gráfico 39	Movimiento parabólico dentro del instructivo	100
Gráfico 40	Movimiento circular dentro del instructivo	101
Gráfico 41	Aplicaciones de las leyes de Newton dentro del instructivo	103
Gráfico 42	Conservación de la cantidad de movimiento en el instructivo	104
Gráfico 43	Evaluación a través de problemas	105
Gráfico 44	Evaluación con ejercicios de aplicación conceptual	106
Gráfico 45	Evaluación a través de simulaciones	108
Gráfico 46	Evaluación a través de la elaboración de gráficos.....	109

Índice de figuras

Figura 1	Página de inicio de Phet Interactive Simulations.....	119
Figura 2	Navegador de asignatura	120
Figura 3	Simulación "El hombre móvil"	121
Figura 4	Orden de correr la simulación en el navegador	121
Figura 5	Dinámica del juego	122
Figura 6	Dinámica.....	122
Figura 7	Recorrido del personaje en 1 segundo	123
Figura 8	Recorrido del personaje en 4 segundos	124
Figura 9	Página inicial E+educaplus.....	125
Figura 10	Selección de la asignatura en Educaplus	125
Figura 11	Selección de la temática en la asignatura	126
Figura 12	Animación gráfica v-t.....	127
Figura 13	Trazo de la gráfica del Movimiento en relación al tiempo y velocidad.....	128

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MAESTRÍA EN CIENCIAS
EXPERIMENTALES MENCIÓN FÍSICA Y MATEMÁTICA

TÍTULO DEL TRABAJO:

Desarrollo de Instructivo para Prácticas de Laboratorio de Física mediante plataformas digitales para estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado.

Autor: Pazmiño Teca Darío Javier

Director - Tutor: Dr. Luis José Borrero González

RESUMEN

El presente trabajo trata de abordar, como problemática principal, las dificultades del aprendizaje de los diversos contenidos de la materia de Física en una institución de enseñanza pública en el Ecuador. Esta disertación tiene como objetivo diseñar un instructivo de prácticas de Laboratorio de Física, a partir del uso de plataformas digitales, para estudiantes de Segundo de Bachillerato General Unificado de la Institución Educativa Fiscal “Leonardo Maldonado Pérez”. Con este manual se pretende reforzar, mediante nuevas estrategias de aprendizaje, actividades que colaboren a la instrucción de ciencias exactas. Este estudio tiene un enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo y proyectivo; es una investigación de campo. Como técnica de recolección de información se usó el cuestionario para tomar datos de fuente primaria y el posterior análisis de datos. El periodo de uso de este instructivo es en el año lectivo 2022-2023 y el currículo comprende medidas, método científico, movimiento, fuerzas de la naturaleza, trabajo y energía, termodinámica, corriente eléctrica y movimiento armónico simple. Partiendo de los resultados de la encuesta se pudo concluir que el cuerpo estudiantil considera importante los contenidos de la asignatura de Física y se muestran interesados en aprenderla; la temática que más trabajo les cuesta comprender y en el que más interés indican es Movimiento

Palabras clave: Bachillerato, Enseñanza, Estrategias didácticas, Física, Plataformas digitales

ABSTRACT

The present work tries to address, as the main problem, the difficulties of learning the various contents of the Physics subject in a public educational institution in Ecuador. This dissertation aims to design an instructive for Physics Laboratory practices, based on the use of digital platforms, for second-year students of the Unified General Baccalaureate of the Institución Educativa Fiscal "Leonardo Maldonado Pérez". This manual is intended to reinforce, through new learning strategies, activities that contribute to the instruction of exact sciences. This study has a quantitative approach, descriptive and projective level; It is a field investigation. As a data collection technique, the questionnaire was used to collect data from the primary source and the subsequent data analysis. The period of use of this instruction is in the 2022-2023 school year and the curriculum includes measurement, scientific method, movement, forces of nature, work and energy, thermodynamics, electric current and simple harmonic motion. Based on the results of the survey, it was possible to conclude that the student body considers the contents of the Physics subject important and they are interested in learning it; the theme that work hardest for them to understand and in which they indicate the most interest is Movement

Keywords: Baccalaureate, Teaching, Didactic strategies, Physics, Digital platforms

Introducción

Actualmente la mayoría de docentes están explotando al máximo los recursos educativos disponibles, de forma tal que se encuentren a la vanguardia de las actividades que realizan. El deseo constante de desarrollo, ha obligado a los gobiernos a contribuir en la mejora de las condiciones de vida de sus ciudadanos y desde luego facilitar de forma efectiva el acceso a los derechos fundamentales como la educación (Mujica & Rincón, 2010). El desarrollo en cualquier etapa de la humanidad, ha implicado la mejora del entorno en diferentes aspectos sociales, con el objetivo de aportar para que puedan satisfacer sus necesidades, haciendo uso de las tecnologías disponibles en ese momento. En este marco, en el presente trabajo de investigación, se presentará cómo la innovación tecnológica contribuye al aprendizaje de la asignatura de Física, además de proveer una guía para el uso de plataformas digitales que ayuden a dicho propósito.

Actualmente la tecnología es la principal herramienta con la que se trabaja, por lo que diversas disciplinas, han optado por orientar su trabajo en función de aparatos inteligentes y softwares sofisticados que simplifican el trabajo (Villegas, et al., 2021). Todo lo cual, se ha hecho parte de la sociedad de la información, lo que constituye una práctica común en múltiples ámbitos del interactuar diario del ser humano, y desde luego, la educación no está exenta de este fenómeno, pues como menciona Marte (2018), en el presente, la sociedad se encuentra en la que puede crear, utilizar y acceder al conocimiento digital, lo cuál debe ser aprovechado por el sistema educativo con el objetivo de que cualquier sociedad desarrolle su pleno potencial.

Debido a la cantidad de recursos que contempla la tecnología, no existe ninguna ciencia en la que no pueda utilizarse la tecnología, como no existe ninguna asignatura que no pueda ser enseñada a través de los medios digitales (Aliaga y Bartolomé 2005, citado en Marte, 2018). Contemplando las extensas posibilidades que aporta la tecnología, sería casi imposible no ajustarse al desarrollo tecnológico, esto, aunque parezca ficción, es el presente y será indiscutiblemente el futuro.

En lo que respecta a la Física, la tecnología puede ser perfectamente aplicable en su enseñanza, sobre todo lo relacionado a plataformas digitales, pues como menciona Roldán (2010), estudiantes de secundaria están estrechamente conectados con la tecnología y se sienten atraídos por aprender de manera más fácil e interactiva, algo que

antes parecía muy complicado y tedioso, sobre todo en la práctica escrita; aunando así a darle la importancia necesaria que la ciencia requiere.

Sin embargo, la educación no se encuentra en su mejor momento, y no se debe (únicamente) a la reciente pandemia, sino que desde inicios de este siglo existen rezagos en el aprendizaje estudiantil y las ciencias exactas son las que menor progreso tienen (BBC, 2019). Esto se debe en gran medida, según Ricoy y Sánchez (2018), a dos condiciones; primera, que existe preferencia, por ejemplo, las mujeres prefieren aprender lenguas y los varones se decantan por informática; y segunda, la forma de explicar por parte de docentes, pues los estudiantes se rehúsan a aprender aquellas asignaturas que les resultan aburridas.

Tomando en cuenta que; 1) desde hace ya algunos años existe rezagos en el aprendizaje; 2) los adolescentes muestran una fascinación por la tecnología y la informática; y 3) se debe impulsar el uso de estrategias educativas innovadoras, es de extrema relevancia el desarrollo de un instructivo para prácticas de laboratorio de Física con el uso de plataformas digitales.

Con sustento en los anteriores planteamientos, se presenta una investigación, con el propósito, de crear un instructivo que detalle algunas plataformas digitales en las que se puede aprender Física de manera práctica, por lo que se asume desde la pedagogía una postura constructivista, que induce a la construcción del conocimiento a través de la experiencia y le otorga al estudiante un papel protagónico, además esta investigación se orienta bajo la guía y principios de la innovación educativa, que insta al uso de las nuevas tecnologías, prácticas y estrategias que motiven al estudiante y lo introduzcan a prácticas útiles con visión al futuro y la sociedad de la tecnología.

En cuanto a la composición de esta investigación, se encuentra organizada de la forma siguiente:

El capítulo I, se denomina Planteamiento del Problema, y en este se encuentra desarrollado el planteamiento y formulación del problema, se establecen también las preguntas directrices bajo las cuales se desarrolla la investigación; con la expectativa de responderlas se plantean objetivo general y específicos que guían el proyecto y son el núcleo de la investigación, finalmente se justifica el porqué de la realización de este trabajo de investigación.

El capítulo II, describe el marco conceptual empezando por los antecedentes la investigación, importantes para el proyecto pues sirven de referencia para encauzar el trabajo, para posteriormente exponer el propio bagaje de conocimientos necesarios en este problema de investigación, no solo conceptuales y científicos, sino también los que sustentan legalmente el proyecto de investigación.

El capítulo III da cuenta del marco metodológico, en el que se describe el paradigma utilizado para guiar la investigación, así como el enfoque que se seguirá, bajo el cual se establece un diseño, tipología y nivel de la investigación. En este apartado también se describe la población objeto de estudio, la selección de la muestra, las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de la información y la metodología que se aplicó para dar tratamiento a los datos, que posteriormente fueron analizados.

En el capítulo IV, se presenta el análisis de la información obtenida anteriormente, así como la discusión producto del cotejo entre el marco conceptual, las experiencias profesionales del investigador y la información obtenida, todo esto con apoyo de gráficas y tablas que sintetizan la información e inducen a las conclusiones en respuesta de los objetivos de investigación y las recomendaciones a cada una de estas conclusiones.

Finalmente, en el capítulo V, se presenta la propuesta que lleva por nombre *Instructivo para Práctica en Laboratorio de Física con el uso de plataformas digitales para estudiantes de Segundo de Bachillerato General Unificado de la Institución Educativa Fiscal “Leonardo Maldonado Pérez”*.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Formulación del Problema

El rápido desarrollo mostrado por los avances informáticos en los últimos tiempos evidencia la importancia de estos progresos, para el ciclo instructivo en todos los niveles, ya que se consideran como un medio potencial y vital para mejorar la formación en diversas materias (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2015). Es por ello, que en la actualidad con la implementación de la Tecnología de Información y Comunicación (TIC), para el aprendizaje de las ciencias, cada vez se simplifica más; debido a que estas ofrecen múltiples alternativas de ensayos, experimentación y datos proporcionados por autores con mucha o poca experiencia referente a los temas en los que se quiere abordar.

En el área de las ciencias exactas como la Matemática o la Física, el influjo de las tecnologías ha sido más evidente y de esta forma se ha podido crear recursos digitales que permiten mejorar sus procesos de enseñanza (Gómez, 2017). Como ejemplo, de estos recursos digitales que se han creado están los videojuegos y las simulaciones proyectadas en portales web; en primer lugar, estos recursos permiten comprender los conceptos para posterior comprender su aplicación a través de las acciones contenidas en estos juegos o simulaciones. (Feitosa, 2020; Sánchez y Sánchez Noroño, 2020)

Sin embargo, el uso de las tecnologías es relativamente nuevo en comparación con la historia misma de la educación, por lo que su correcto uso implica la comprensión de la realidad educativa, en el caso puntual de la presente de investigación la enseñanza-aprendizaje de Física.

Un primer punto a tener en cuenta es la educación posterior al contexto pandémico; pues de acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), alrededor del mundo más de mil millones de educandos sufrieron el impacto de la pandemia, de esta totalidad, al menos 160 millones se encuentran en la región Latinoamericana (Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe [SEALAL], 2020); llevado a cifras estadísticas, Human Rights Watch (HRW), presenta que el porcentaje de educandos afectados a nivel mundial pasó de un 60% en 2020 a un 90% en 2021 (HRW, 2021).

La situación en el Ecuador, es similar al del resto del continente, lo que de acuerdo con los datos del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF (2020), haber

cerrado las escuelas y colegios afectó aproximadamente a 4,5 millones de niños, niñas y adolescentes. Sobre este número existe un dato preocupante y es que más de 90.000 estudiantes abandonaron definitivamente sus estudios, por no contar con los recursos suficientes y porque no comprendían las clases en línea, lo que provocó frustración, esto añadido a la situación socio económica derivó en abandono escolar.

Pero, la pandemia es solo una parte de la realidad actual, pues los problemas que enfrenta la educación se evidencian incluso antes de este hecho, estos problemas se originan muchos años atrás, pues como menciona HRW (2021), en los últimos 20 años se ha detectado, falta de capacitación docente, poca inversión estatal en educación, crisis institucionales y falta de recursos (tecnológicos, pedagógicos y físicos).

Otro aspecto a tomar en cuenta para comprender el contexto lo evidencian Las evaluaciones a nivel mundial, lo que en el caso del Programa de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), suele realizar periódicamente (cada tres años), un examen a escala mundial que evalúa las destrezas en lectura, ciencia y matemáticas de los estudiantes con edades a partir de los 15 años, que se encuentra, en el nivel educativo de secundaria. Tomando en cuenta que, en estudiantes en este rango de edad, la información se vuelve útil, pues se tiene un panorama de las capacidades de los jóvenes para aprender asignatura de igual o mayor complejidad.

La última prueba llevada a cabo en 2018, evaluó a 600.000 estudiantes de 79 países, con el propósito de conocer qué país posee el mejor sistema educativo, pues además de conocimientos, el informe final muestra aspectos como debilidades metodológicas, políticas, financieras, etc. (OCDE, 2021), por lo que se vuelven un interesante indicador de la situación académica mundial.

De esta forma, los resultados arrojados indican que en matemática (y de forma general) existe un predominio de los países asiáticos, especialmente China, Singapur y Hong Kong, ubicados en ese orden jerárquicamente, con un puntaje promedio próximo al perfecto, diferenciado únicamente por décimas. Por su parte, el mejor país posicionado de Europa es Estonia ubicada en el cuarto lugar, en términos globales en lectura y ciencias, ocupando el octavo lugar en matemáticas. Mientras que, a nivel del continente americano, el mejor ubicado es Canadá, que se situó en el séptimo puesto en lectura y doceavo en matemáticas (BBC, 2019).

La situación en América Latina, demuestra que los países con mejor desempeño en matemáticas son Uruguay, habiendo alcanzado 418/450 puntos, ubicado en el puesto 58 a nivel mundial, se encuentran también bien ubicados Chile y México, en los puestos 59 y 61 respectivamente, lo que sugiere que, de cierta forma, la enseñanza-aprendizaje de matemática en la región se encuentra liderando el bloque con peor calificación a nivel mundial (Villafuerte, 2019).

Aterrizando en la realidad ecuatoriana, la directora del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL), Josette Arévalo, resaltó que en Ecuador menos de la mitad de evaluados (49%) alcanzó el nivel 2 en lectura, un número menor (43%) el mismo nivel en Ciencias y el porcentaje más bajo (29%) corresponde a Matemática. (INEVAL, 2018). Otro dato que se debe considerar de este informe, es que más del 89 % de los estudiantes ecuatorianos en condiciones de pobreza que fueron evaluados, presentan el mínimo rendimiento en el área matemática (Novik, 2021).

Lo cual significa que un estudiante en condiciones de pobreza (comparado con estudiantes de otros niveles socioeconómicos más elevados) tiene menos probabilidades de alcanzar buen rendimiento académico en esta asignatura. Así mismo, el ex ministro de educación Milton Luna, indica que existen muchos procesos tecnócratas en el sistema educativo, además de que se presenta una evidente fractura en el mismo, un ejemplo de esto es que los docentes tengan que utilizar más de la mitad de su tiempo en la institución llenando formularios y matrices (Novik, 2021).

Comprendido todo lo expuesto, es necesario preguntarse ¿qué es lo que hace tan diferente la educación asiática del resto del mundo? Según Stevenson y Stigler (2019), esto se debe a que la educación en Asia, concentra esfuerzos en la utilidad de las cosas, pues, aunque parezca paradójico, algunos países invierten lo mínimo en educación, pero cuentan con las cosas necesarias y útiles; se preocupan por el futuro y relacionar a los niños con las tecnologías necesarias que utilizarán más adelante, además del estricto carácter que le otorgan a la educación. Mientras que en sistemas como el estadounidense se busca el bienestar estructural de los estudiantes, es decir la inversión pública cubre cosas como calefacción, asientos ergonómicos, y tecnologías que cubren comodidad y otras que son necesarias. Por ello los países asiáticos tienen éxito en ciencias como la Física, pues invierten por ejemplo en softwares y tecnologías que les ayude a comprender de manera más práctica la disciplina, es decir, buscan ser prácticos.

En lo referente al estudio de la Física, de manera general, al ser una ciencia de tipo experimental el aprendizaje teórico se ve opacado por la no aplicación de dichas teorías en el aspecto práctico y los estudiantes al no palpar que lo matemático se hace tangible con lo real, se sienten desmotivados y pierden el interés de profundizar y ampliar el conocimiento.

Esto, es lo que ocurre en la Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez, pues los estudiantes de bachillerato presentan algunas dificultades para comprender la asignatura de Física, en gran medida por los vacíos y dificultades que arrastran de períodos anteriores. Adicionalmente, si la institución tuviera los insumos y el espacio para la implementación del laboratorio de Ciencias Experimentales, se estima que en la sección matutina realicen sus prácticas los 6 cursos de décimo, con un promedio de 170 estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales.

En la sección vespertina se estima que realicen sus prácticas 463 estudiantes, 183 estudiantes de primero de bachillerato, 110 estudiantes en segundo de bachillerato, y 192 en tercero de bachillerato en la asignatura de Física. Por lo que, al no contar con los materiales para las prácticas de laboratorio en el área de Ciencias Naturales y con ello fortalecer el método científico en el que se desarrolla y se fundamenta la asignatura de Física; se propone el desarrollo de un instructivo para prácticas de laboratorio en Física con el uso de plataformas digitales para estudiantes de segundo año de BGU de la Institución Educativa Fiscal “Leonardo Maldonado Pérez”; con el uso de páginas web y recursos de internet para lo que el docente debe elaborar las respectivas guías por los temas a tratarse en cada bloque, unidad, tema planificado de estudio.

En definitiva, la necesidad expedita es examinar reflexivamente lo que está sucediendo y por suceder en el proceso educativo de bachillerato en la asignatura de Física al utilizar recursos desde el internet, a fin de lograr su óptima adaptación a los nuevos tiempos y contextos que se perfilan en los centros educativos. Entre los efectos presentes se encuentran las debilidades de no centrarse el estudiante en la construcción de su propio conocimiento al tiempo que lleva a cabo la actividad práctica posiblemente al no manejar adecuadamente la navegación por la web con una tarea en mente, deja de emplear su tiempo de la forma más eficaz, en tanto use la información y no estar solamente buscándola.

Los efectos futuros se podrían presentar si tanto el estudiante como el docente no utilizan adecuada y pertinentemente el beneficio del aprendizaje cooperativo y la tecnología educativa y digital de investigación para aprender. Además, es conocida la existencia de una brecha digital que impide aún a una parte importante de los estudiantes no poder acceder a internet desde sus casas, ya sea porque no cuentan con el equipo adecuado o porque no pueden permitirse la oportunidad de conectarse, por lo que serán excluidos de todas las iniciativas y actividades puesto que todavía la solución pedagógica no está disponible. Ante estas limitaciones, los centros educativos que opten por incluir la tecnología en sus herramientas educativas deben asegurarse de no excluir a algunos de sus estudiantes y de ejercer la vigilancia de sus aprendizajes individuales para asegurarse de que aprovechan la tecnología sin desviarse del camino lo cual va creando desigualdad.

Con base en todo lo mencionado, surgen los siguientes cuestionamientos:

- ¿Cuál es la situación actual en el uso de laboratorios referido a la enseñanza de la Física en estudiantes de Bachillerato?
- ¿Cuáles son las estrategias didácticas utilizadas para la enseñanza de la Física en estudiantes de Bachillerato?
- ¿Cómo se aplicaría el Instructivo de las Prácticas de laboratorio usando plataformas digitales, para la enseñanza de la Física en estudiantes de Bachillerato?
- ¿Cómo estaría configurado el Instructivo para la enseñanza de la Física a través de prácticas de laboratorio con las plataformas digitales para estudiantes de Bachillerato?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Diseñar un Instructivo de Prácticas de Laboratorio de Física con el uso de plataformas digitales, para generar un aprendizaje significativo en estudiantes de bachillerato.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual referida la enseñanza de la Física en los estudiantes de Bachillerato que no cuentan con un espacio para la realización de aplicaciones prácticas de los temas imprescindibles dentro del currículo nacional.
- Describir las estrategias didácticas usadas en la enseñanza de la asignatura de Física mediante la aplicación de prácticas de laboratorio usando plataformas digitales.

- Configurar las prácticas del laboratorio para cada unidad o bloque, que deben constar en el Instructivo para el desarrollo de los temas de Física para 2do de Bachillerato con el uso de páginas web dedicadas u orientadas a los temas propuestos según el currículo nacional vigente.
- Implementar el instructivo de Prácticas del Laboratorio de Física por unidades o bloques del área de conocimiento acorde al año de estudio.

Justificación

Conociendo que las instituciones públicas no tienen los recursos económicos para solventar la implementación de laboratorios completos con equipos, suministros y o materiales para la realización de prácticas para afianzar el conocimiento impartido teóricamente en el aula; se propone el tema de investigación: *Desarrollo de Instructivo para Prácticas de Laboratorio de Física con el uso de plataformas digitales para estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Institución Educativa Fiscal “Leonardo Maldonado Pérez”* con el propósito de que la mayor cantidad de estudiantes adquieran un aprendizaje significativo con el desarrollo de las prácticas en un entorno virtual, dinámico con las bondades de hoy en día con el uso de plataformas digitales que se encuentran en internet.

De esta forma, el trabajo de investigación se encuentra plenamente en vigencia, por distintos motivos; 1) considerando la posibilidad de que en un futuro no muy lejano, la educación vuelva a sumergirse en el entorno virtual, se vuelve necesario que docentes conozcan el uso de plataformas digitales que faciliten el aprendizaje de la Física; 2) esta asignatura se considera de elemental importancia, ya que muchas profesiones demandan conocimientos de esta ciencia; 3) se requiere mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias exactas, pues las evaluaciones internacionales ubican al país entre los peores puntuados en esta área, por lo que no puede descuidarse la enseñanza de esta asignatura por ningún motivo.

Sirve de apoyo a los estudiantes, no solo a los varones que encuentran afinidad por la tecnología, sino a todos los estudiantes que puedan usar herramientas tecnológicas, pues el propósito del instructivo es guiar al estudiante para que independientemente de si gusta o no de la tecnología, la pueda usar para facilitar el aprendizaje de Física. Contribuye al desarrollo de nuevas teorías orientadas a la innovación educativa, pues si bien es cierto las principales tendencias mencionan que se debe hacer uso de las TIC's,

pocas veces se explica cómo hacerlo; y la presente guía pretende justamente eso, guiar el camino de la enseñanza de la Física a los horizontes de la sociedad inteligente, en la que el humano se fusiona con la tecnología para lograr mejores resultados en cualquier ámbito.

Desde luego es de alta importancia para el autor, pues a través de las experiencias adquiridas, podrá comprender de mejor forma la magnitud de la enseñanza a través de plataformas digitales y desde luego podrá adquirir nuevos conocimientos que le permitan a futuro solucionar aquellos inconvenientes que se presenten posterior a la aplicación (tentativa) del Instructivo.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Se han considerado como relevantes los siguientes trabajos de investigación, pues de distinta forma cada uno aporta en la parte metodológica, conceptual y elementos para el análisis del actual trabajo de investigación:

Gil y Rico (2003), en su investigación titulada *Concepciones y creencias del profesorado de Secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*, tiene por objetivo principal describir y caracterizar las concepciones y creencias sobre la enseñanza-aprendizaje de los profesores de Física. El estudio se desarrolló bajo una investigación cualitativa descriptiva y de campo en la que se establece una muestra de 412 profesores, y concluyen que los estudiantes reciben la enseñanza de esta ciencia con la finalidad de una utilidad social y carácter formativo, también su aprendizaje está encausado por la capacidad intelectual o procesos mentales que realiza el estudiante, debido al interés que despierta en él la Física y esto gracias a la manera como maneje el docente sus clases. Por lo que sugieren que es de primordial utilidad enfocarse en los procesos cognitivos mediante estrategias lúdicas para el aprendizaje.

El artículo científico de Gasco (2017): *El empleo de estrategias en el aprendizaje de las Matemáticas en Enseñanza Secundaria Obligatoria*, cuyo objetivo de estudio fue detectar las diferencias que pueden presentarse en el uso de la estrategia en el aprendizaje de las matemáticas, en concordancia con el curso escolar. Para su desarrollo, seleccionó como muestra a 565 alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). El enfoque de investigación es mixto, el nivel es descriptivo, de campo, no experimental. En la que se concluye sobre la importancia de las estrategias ya que estas se consideran el motor del aprendizaje, por tanto, se debe usar estrategias de tipo cognitivas, metacognitivas y afectivas, se concluye además que es de importancia los ambientes de aprendizaje, pues ayudan a articular didácticamente la potenciación de las competencias matemáticas en el aula.

El trabajo investigativo de Lezcano (2017), denominado *Diseño de un laboratorio de matemáticas para el fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje*, que establece por objetivo diseñar un laboratorio de matemáticas en la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje en esta área curricular para el quinto año de la Institución Educativa de la Escuela Normal Superior Santa Teresita de Sopetrán y el Centro Educativo Rural La Cruz

de Yolombó, en Medellín, Colombia. Es una investigación realizada en tres etapas distintas, una de diagnóstico, otra de caracterización y una final de ejecución, tiene enfoque mixto, nivel descriptivo y es de tipo no experimental. En ella se concluye que a través de las nuevas metodologías de enseñanza se favorece principalmente a la autonomía, ordenación y los procesos autodidactas que permiten adquirir nuevos conceptos, entender relaciones y procesos matemáticos tanto en estudiantes como en los docentes.

García (2018), en su investigación titulada *La clase de matemáticas como laboratorio socioepistemológico*, busca promover el protagonismo de los contextos socioculturales en la construcción de los conocimientos, haciendo una reflexión de la enseñanza-aprendizaje en Física. Es un estudio de enfoque cualitativo, de tipo etnográfico, con profundidad descriptiva. En la que se concluye que a través de la interpretación de los textos usando procesos cognitivos lógicos y la resolución práctica de los problemas reales, la clase de la asignatura puede convertirse en un espacio donde los y las estudiantes sean comprendidas en forma integral, sugiere además que se debe hacer uso de nuevas tecnologías que le permitan al estudiante involucrarse con la realidad y el entorno y pueda hacer uso de estas para aplicarlos en resoluciones de problemas sociales reales.

Finalmente, el trabajo de García (2016), realizado en Chiapas, llamado *La clase de matemática como aporte metodológico*, tiene por propósito transformar la clase corriente de Física en un laboratorio de enseñanza de la misma, por lo que el enfoque de estudio es mixto, descriptivo, y experimental. En su investigación el autor menciona que las prácticas de la asignatura se han vuelto caducas y es necesario que se vuelque al uso de herramientas digitales e innovadoras, además hace alusión a que es necesario fortalecer las prácticas pues a través de ellas la comprensión de la Física se simplifica. Concluye que los contenidos de la asignatura deben ser enseñadas por personas propositivas, que se atrean a crear nuevas estrategias y modificar los paradigmas pasados de la enseñanza de la misma, que no se enfoquen en la construcción de verdades absolutas y dirijan su esfuerzo al conocimiento innovador y la práctica, mucho mejor si se lo hace a través de tecnologías.

Marco Conceptual

Enfoque Constructivista en Educación

Es importante comprender que la tesis del constructivismo envuelve diferentes corrientes epistemológicas, de esta manera, particularmente en la escolaridad, es adecuado reconocer el constructivismo cognitivo, que depende de la ciencia del cerebro y la epistemología genética de Jean Piaget; y el constructivismo socio-cultural, que depende de las teorías establecidas por Lev Vygotsky.

El contraste epistemológico entre las diferentes hipótesis constructivistas está relacionado con el nivel de asociación que el alumno tiene para desarrollar su conocimiento, y la relación individuo-sociedad para construir dicho conocimiento. Para tener clara la concepción de ambas corrientes, Piaget trata de resolver ¿cómo un individuo pasa de un estado de poco conocimiento a otro de más alto conocimiento?, mientras que Vygotsky, se preocupa por las experiencias y percepciones que le otorgan al individuo un grado de conocimiento y le permiten adaptarse a un entorno social (Centeno, 2016; Guerra, 2020; Vargas & Acuña, 2020).

Ahora bien, en lo que respecta a la educación como tal, el enfoque constructivista propicia el uso de estrategias que le faciliten al docente y al estudiante, identificar problemas y solucionarlos, a través de la experiencia principalmente. Con respecto a esto, Coll (1993, como se citó en (Parreño, 2019) indica que el profesor es el encargado en proporcionar estrategias para una aprendizaje significativo, que deben estar sobre todo basados en la interacción y la dinámica, de modo que se despierte la curiosidad de las y los alumnos, de esta forma se puede concebir que las estrategias de enseñanza sustentadas en una perspectiva constructivista, le permitirán al estudiante despertar su curiosidad para comprender los problemas y las teorías, reforzando el proceso educativo.

Aprendizaje significativo

La teoría del aprendizaje significativo, se propuso a mitades del siglo pasado, por David Ausubel (psicólogo estadounidense), y sirvió en gran medida para fundamentar sobre todo el enfoque constructivista en educación. Para el autor, este tipo de aprendizaje consiste en un proceso en el que se relacionan los conocimientos a aprenderse y la estructura cognitiva del que aprende, destacando el hecho de que este proceso se desarrolla de una forma no arbitraria. Se debe tomar en cuenta además que la estructura

cognitiva que participa del proceso se trata de aspectos presentes en la cognición llamados *ideas de anclaje* (Ausubel, 2002, p. 248).

Así, es importante que, para generar un aprendizaje significativo en el estudiante, se deben tener en cuenta, aspectos como los factores cognoscitivos, sociales y afectivos de los estudiantes y donde las actividades que se desarrollan en el aula, deben estar relacionadas con las teorías que se enseñan, y que los conocimientos previos son fundamentales, pues de ellos se parte para adquirir uno nuevo. El aprendizaje significativo está relacionado con el logro del pensamiento crítico que se ha causado en el alumno, la relación que se puede producir entre las técnicas, los ejercicios y los recursos para que el alumno cree nueva información y no sólo la repita (Matienzo, 2020).

Enseñanza de la Física

La Física igual que cualquier otra ciencia, posee particularidades metodológicas, que ocasionan que su enseñanza y aprendizaje sea específico, diferente a las demás asignaturas; es por ello necesario que el docente de Física tenga un estilo de enseñanza adecuado a los contenidos de la materia y al contexto del o la estudiante. Procurando siempre que la enseñanza de los contenidos de la Física esté relacionada principalmente con el método científico, o guiadas por los principios de la teoría constructivista como el aprendizaje significativo y el aprendizaje basado en problemas (Pérez et al., 2020).

La necesidad de vincular los contenidos de la Física con los logros reales de los estudiantes y la indagación de un método de enseñanza asociado a los cambios científicos y tecnológicos es actualmente el foco de atención e interés de las investigaciones en didáctica de la enseñanza de la Física. La exploración de nueva información o el uso de recursos creativos en el aula promueven la habituación con las nuevas tecnologías y expone a los estudiantes a la amplia gama de dispositivos y capacidades disponibles para ellos. Otro método que promueve el aprendizaje es el trabajo en grupo colaborativo porque cada miembro del equipo aprenderá de sus pares y compañeros y tendrán que ser capaces de organizarse y ayudarse unos a otros para profundizar en el conocimiento hasta que todos sepan trabajar perfectamente, cuando se trata del desarrollo de temas.

La física se basa en los conocimientos científicos que los estudiantes deben desarrollar para poder explicarlos y relacionarlos con la resolución de problemas de su vida cotidiana, y al relacionarlos estimular su interés por acrecentar estos conocimientos y su aplicación. Por otra parte, uno de los objetivos pedagógicos debería ser aprender a

pensar, a explorar, para que los estudiantes puedan seguir aprendiendo e interactuando constructivamente con su entorno a lo largo de la vida. En este sentido, Bruner destaca una serie de ventajas derivadas del aprendizaje por descubrimiento, a saber: Mayor aprovechamiento del potencial intelectual. Esto significa que el énfasis en el aprendizaje por descubrimiento fomenta en los estudiantes el hábito de organizar la información que reciben, relacionarla y seleccionarla de acuerdo con ciertos criterios que conducen a la resolución de problemas.

También, incrementa la motivación intrínseca por aprender y por ello los estudiantes reciben recompensas por su propio descubrimiento. La práctica de resolución de problemas y un intento de descubrimiento son dos factores que permiten a los estudiantes dominar la experiencia del descubrimiento y encontrar satisfacción en el descubrimiento, esto ayuda al aprendizaje de la heurística. Asimismo, ayuda a conservar la memoria. Bruner, como resultado de sus experimentos, determinó que la memoria no es un proceso de almacenamiento estático, sino que, en la medida en que el conocimiento es manipulado e integrado a un proceso, en la percepción de los individuos, la información se convierte en un recurso útil y está disponible para personas cuando sea necesario.

Estrategias magistrales

Según Bastidas (2004) las estrategias magistrales son aquellas actividades en las que el profesor guía todo el proceso educativo, y en la que tiene principal protagonismo, pues expone los conocimientos de forma de conferencia. De este modo esta estrategia se basa principalmente en la participación centrada del maestro, y el estudiante pasa a ser un ente pasivo receptor de información. Permitiendo así el flujo unidireccional de información. Siendo de este modo aplicado durante muchos años en las aulas.

Se debe tener en cuenta que estas estrategias tienen ventajas y desventajas, sujetas sobre todo a la intención del proceso educativo; es decir, si el enfoque del proceso es conductual, las estrategias magistrales son bastante útiles, pero en enfoques constructivistas podrían ser no tan adecuadas (Pérez et al.,(2020). A continuación, en los apartados subsiguientes, se detallan algunas de las estrategias magistrales más usadas, algunas incluso en la actualidad.

Conferencia

La conferencia ha sido una práctica frecuentemente aplicada, en la cual es necesaria la participación imperante del docente con la colaboración y participación de los estudiantes con el silencio y guardando la disciplina. Campusano y Díaz (2017) definen la conferencia como una estrategia que sirve para explicar procesos de forma teórica u oral, constituye una de las actividades que pueden ser utilizadas por los docentes para el desarrollo del proceso de enseñanza, en las que se vinculan sus componentes esenciales, como los objetivos, contenidos, métodos, medios y evaluación y dónde se debe aplicar de forma prioritaria, los principios didácticos básicos, para el logro de los objetivos previamente establecidos, así como establecer un nexo, entre el proceso de formación y la finalidad social de la profesión. De acuerdo con lo citado, se puede inferir que, la conferencia se considera una exposición oral, en el cual el docente expone las clases y los estudiantes, son quienes reciben la información de manera pasiva.

Demostración analítica

Según Sierpinska (2000, como se citó en(Cifuentes, 2018) la demostración analítica requiere de la descripción de propiedades, característica o definiciones que le permiten al estudiante analizar estos elementos y producir un conocimiento más abstracto y menos operacional. Por su parte Niérici (1969, como se citó en Pérez et al.(2020) indica que la demostración analítica es un procedimiento deductivo por excelencia, y está vinculado a cualquier otra técnica en el proceso de enseñanza, siempre y cuando se quiera comprobar una afirmación o concepto que no está del todo claro y del cual se requiere comprender más allá de los teóricos.

De acuerdo a lo citado se considera que, la demostración es un instrumento en donde se comprueba la fidelidad, siendo esta la exposición lógica y coherente que procura confirmar la idea brindada por el docente. Esta demostración tiene como objetivo principal comprobar las explicaciones orales y escritas, ilustrando así lo explicado con anterioridad. Estas demostraciones, pueden ser, intelectuales, experimentales, documentales u operacionales.

Demostración práctica

En cuanto a la demostración práctica para Delgado & Espinoza (2019) este conocimiento implica que el docente no solamente debe conocer definiciones y proposiciones de las teorías de la ciencia, sino que se debe saber formas en las que se

puede llegar a los resultados. De esta manera incentiva la participación activa de los educandos, en el proceso formativo, captando así la atención del individuo, permitiendo que la conexión y extrapolación, tanto de conceptos como de teorías de la Física aplicados al contexto, en la vida cotidiana.

Por su parte, Álvarez et al. (2019) considera que, la demostración práctica implica varias etapas, posterior al entendimiento del concepto, el docente debe proveer de recursos que le permitan desarrollar al estudiante, habilidades de búsqueda de los métodos para resolver un problema y posteriormente realizar una serie de pasos lógicos que le ayuden a llegar a una solución. De esta forma, el docente debe permitir que el estudiante adquiera conceptos necesarios y posteriormente los pueda analizar para encontrar formas en las que pueda llegar a la resolución del problema, pero es imperante que el docente guíe el camino con ejemplificaciones prácticas y repasos del estudiante.

Estrategias individuales

Estudio independiente

Esta estrategia de estudio individual constituye la manera en la cual, el estudiante ejecuta la mayoría de sus actividades de forma autónoma, sobre las cuáles tiene una gran responsabilidad y el estudiante pasa a convertirse en conductor de su propio aprendizaje durante ese momento (Larruzea & Cardeñoso,(2020). En este caso, el estudiante es transformado en un ente independiente en el proceso educativo, es decir, él se encargará de buscar la información y desarrollarla para sí mismo, el rol del docente en este caso será únicamente para facilitar el tema y controlar que el estudiante realice sus sesiones de estudio. El objetivo es mejorar las técnicas de aprendizaje del alumno y así concientizar al estudiante sobre sus propias posibilidades, y así, facilitar el desarrollo del trabajo independiente y la capacidad creativa del mismo.

Estudio dirigido

De acuerdo con García (1981, citado por Bastidas,(2004), a esta estrategia también se la conoce como enseñanza personalizada, y detalla la responsabilidad del estudiante de llevar a cabo y lograr la mayoría de las actividades de manera autónoma e independiente. Sin embargo, deberán estar guiadas por el docente, de modo que el profesor da la guía de las actividades, explica y enseña cómo deben hacerse, y el estudiante procede de forma individual a realizar dichas actividades.

A diferencia de la anterior estrategia, en esta estrategia cuenta con la supervisión permanente del docente, si bien el trabajo que realiza el estudiante en su mayoría es autónomo, el docente se encuentra presente para orientar cualquier proceso, concepto o idea que el estudiante no logre comprender, por lo que el docente cumple con el rol de facilitador, y el estudiante cumple el rol de investigador y creador de su conocimiento.

Estrategias grupales

Las estrategias grupales se consideran aplicables y necesarias para el involucramiento global de los estudiantes, en donde la participación e interacción se organiza de múltiples formas, estas pueden ser en reuniones para generar conocimiento o reflexión, realizar trabajos como tareas, ensayos, investigaciones e incluso tesis.

Bastidas (2004) indica que las estrategias grupales se centran en el trabajo en grupos de estudiantes, donde prima el aprendizaje cooperativo y está guiado por el docente; no se prima la intervención individual, sino que el protagonista es el grupo como tal. En este ámbito, el docente funge como un pleno facilitador o monitor de la estrategia. Así mismo, Pérez et al. (2020) indica que el aprendizaje bajo esta estrategia es una secuencia de actividades que permiten construir conocimiento a través del examen, la reflexión y los esfuerzos colectivos, ya que pueden abordarse o presentarse como disposiciones optativas para presentar una solución.

Se debe comprender que el comportamiento del estudiante y su recepción del entorno, así como los conocimientos que puede lograr están en gran medida afectados por el grupo de estudio en el que se encuentra, de esta forma trabajar en grupo puede significar que el estudiante aprenda de una manera más fácil (dependiendo de la personalidad y estilo de aprendizaje) con sus compañeros a través del aprendizaje cooperativo.

Investigación documental grupal

Se debe tomar en cuenta que los grupos de trabajo tienen diferentes necesidades, que no es una composición de personas nada más, sino que su estructura emerge de las interacciones de sus miembros y producen un cierto comportamiento en ellos, (Kuri, 2012), de esta forma, las actividades que el grupo realiza se encaminan a un bien específico.

De acuerdo con Pérez et al. (1972, como se citó en Bastidas,(2004) la investigación documental grupal, reside en la indagación de archivos impresos, digitales,

textos, archivos de media, etc., con el propósito de recabar conceptos, teorías o cualquier información relacionada a un tema en específico, que se realiza por un grupo de personas. La principal meta de esta estrategia es reforzar los conocimientos que el docente ha provisto en los estudiantes, de forma tal que la información hallada sea socializada en el grupo y posteriormente analizada, para apropiarse de un nuevo conocimiento.

Equipos de trabajo

Un equipo de trabajo consiste en la agrupación de estudiantes con un objetivo en específico, este puede estar dado en función de un contenido o de un resultado que se espera, de tal forma que el docente debe comprender que en los grupos o equipos de trabajo existe un entorno complejo, principalmente constituido por aspectos psicológicos, sociales y didácticos, que proporcionan interacción, unificación y produce un conocimiento conjunto (Kuri, 2012).

De acuerdo con Bastidas (2004) los equipos de trabajo pueden conformarse para realizar un trabajo tanto en el aula de clases como fuera de ella, estos pueden implicar, procesos en los que se implican desde los más simples hasta los más complejos, con el objetivo de entablar grupos de trabajo, donde lo principal, es que los estudiantes puedan tener una percepción colectiva e integración entre los mismos y al mismo tiempo afianzar el conocimiento que se encuentran adquiriendo. Así como también se motiva a los estudiantes a la búsqueda y análisis de información, con el fin de cumplir con la tarea propuesta.

Los grupos de trabajo pueden clasificarse en único y diferenciado; en el grupo único la tarea será la misma para todos los integrantes, fomentando una especie de competencia y al final de la actividad se deberá exponer los aportes o criterios de los integrantes del grupo. En cuanto al grupo diferenciado, las actividades que se proponen son diferentes para cada grupo, pero se desarrollará el mismo tema.

Talleres Grupales

Según Borja y Herrera (2018), el taller grupal consiste en organizar grupos de trabajo, y planificar actividades desde la perspectiva del trabajo colaborativo, con el fin de inducir conocimientos grupales a través de la participación activa y muchas veces práctica de sus miembros. Por tanto, los talleres son reuniones de trabajo en donde a los estudiantes se les encomienda realizar un informe, exposición u otro material que

proporcionen un rápido desarrollo de destrezas mediante el desarrollo de actividades, en lo que es necesario que dicho proceso sea evaluado y coevaluado.

La forma efectiva de llevar a cabo un taller grupal, consiste en distribuir tareas a cada uno de los grupos compuesto, otorgar el material adecuado, crear un espacio en el que cada grupo pueda trabajar y por último realizar una presentación del trabajo llevado a cabo, cabe mencionar que es adecuado evaluar siempre el trabajo que se realizó bajo esta modalidad, de forma que se refuerce el conocimiento adquirido.

Debate

Es una técnica usada principalmente para la discusión de un tema en específico en donde los estudiantes defienden una postura sobre un tema propuesto por el docente. Según Valencia (2020) este método se caracteriza por ser una discusión, en la que se exponen ideas de dos o más puntos diferentes con respecto a un tema en específico. El proceso se enmarca en un entorno donde los participantes escuchan las tesis de los demás, para después apoyar o refutar lo mencionado con sus propias ideas, de esta forma se convierte en un espacio en extremo importante para la socialización de ideas o información y de análisis de las mismas.

En consecuencia, el objetivo principal del debate es obtener datos de fuentes diferentes, desarrollando habilidades sociales como el tolerar, respetar y permitir expresarse a otras personas para poder exponer distintas posturas, que pueden resultar contrarias a su posición. Así como también fomenta el análisis y el análisis crítico, ampliando así el panorama y actualizando sus ideas.

Grupos de laboratorio

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, es necesaria mantener la interacción de la práctica y la teoría, para así permitir la asimilación y entendimiento del conocimiento. Siendo el laboratorio un lugar esencial para el aprendizaje, en este caso el trabajo en grupo, además de fortalecer habilidades de cooperación, facilita el conocimiento de los estudiantes.

Borja y Herrera (2018) sugieren que para que la estrategia sea llevada a cabo de forma efectiva, es necesario establecer equipos de trabajo que recaben información organizada con el propósito de refutar o reforzar una idea, tomando en cuenta que esta actividad debe estar controlada en todo momento por el docente, pues debe guiar las

actividades de acuerdo al modelo experimental, pues la esencia del laboratorio radica en el carácter inductivo que la experimentación provoca.

El objetivo de esta actividad es probar o modificar las hipótesis que ha propuesto el grupo de trabajo, adquiriendo destrezas durante el manejo del experimento. Adicionalmente, las habilidades que desarrollan en el manejo de los equipos van a fomentar la creatividad y comprensión del grupo así de este modo ampliando su conocimiento.

Técnicas de aprendizaje de la Física

Técnicas verbales

Las técnicas verbales hacen uso indispensable en todo momento de las palabras dichas de forma hablada. Según Aranguren (2018) en esta técnica el docente, es el centro del proceso educativo, pues se considera que, por su experiencia, puede transmitir una importante cantidad de conocimientos a los educandos a través de las palabras, de esta forma la exposición se convierte en la forma más común de enseñar. De este modo, el objetivo de esta técnica es otorgar al estudiante la habilidad de desarrollar destrezas como el dominio de la expresión frente al público, fortaleciendo su confianza y desenvolvimiento del mismo.

Así mismo Bastidas (2004) lo define como, como un ligado de recursos didácticos a través del cual se pretende incitar el aprendizaje del estudiante a través del oído, además de que se fomenta la comunicación y que el alumno preste atención. El ejercicio de esta técnica favorece la atención de los estudiantes sobre un tema determinando, y la participación efectiva de los mismos dentro del aula. Puesto que, el estudiante pasa a convertirse de un sujeto pasivo a uno activo, por lo que puede asimilar más fácil la mayor cantidad de conocimientos. Dentro de las técnicas verbales podemos destacar a la pregunta, la anécdota y el relato de experiencias.

La pregunta

Esta técnica se puede aplicar en tres momentos de las clases, al inicio del encuentro a manera de inducción y preparación al tema, durante el proceso de la clase como refuerzo que consolide el conocimiento y al final encuentro con el fin de resumir y afianzar el conocimiento mediante los conceptos que el propio estudiante construya. En cuanto al objetivo de la técnica, se puede decir que la participación del estudiante pasa ser activa y fundamental en el desarrollo del proceso escolar y de este modo el estudiante

puede llegar a asimilar el conocimiento de manera adecuada. En lo que respecta a las cualidades esenciales de esta técnica, Chasi (2019) resalta las siguientes;

- a) El proceso de enseñanza-aprendizaje es seguido muy de cerca.
- b) La participación de los educandos es más activa.
- c) Permite alcanzar un nivel de pensamiento crítico matemático
- d) Las clases se modelan bajo los enfoques constructivistas.

Así como menciona el autor, la utilidad de esta técnica, radica en que contribuye a estimular y mejorar la comunicación entre el profesor y el estudiante. Las preguntas se pueden clasificar de la siguiente manera:

De complemento, estas forman parte de la oración y la respuesta de la misma será una palabra u frase corta. La pregunta sugestiva, sugiere una respuesta dentro del mismo enunciado y que faciliten su resolución. Por otro lado, las preguntas disyuntivas se caracterizan por su composición en la respuesta, ya que esta presenta únicamente dos alternativas, si o no. Las preguntas de desarrollo son aquellas en las que se solicita ampliar o argumentar la respuesta. Las preguntas defectuosas son aquellas que no poseen una respuesta única como correcta, sino que se dan algunas alternativas que sean correctas y el estudiante pondrá a consideración en base a su conocimiento la respuesta.

La anécdota

Esta técnica brinda la libertad, en el cual es necesaria la creatividad del docente para que mediante la anécdota el estudiante pueda prepararse para el conocimiento. Como mencionan Vargas y Bustillos (1984, citado en Bastidas(2004) esta técnica consiste en el relato de un suceso que sea interesante o llamativo, y que permite cambiar la actitud del oyente, así como captar su atención. Cabe recalcar que la aplicación de esta técnica va a contribuir en la predisposición del estudiante al momento de aprender, ya que considerará que el conocimiento que está por adquirir le servirá para su diario vivir. El objetivo de la técnica es que el estudiante relacione la anécdota proporcionada por el docente en situaciones de la vida cotidiana, esto motiva y predispone al estudiante durante el encuentro y ayuda a construir el conocimiento de manera positiva.

El proceso de ejecución de esta técnica tiene tres momentos fundamentales clasificados de la siguiente manera:

- Episodio, es el momento preciso para poder comentar datos meramente relevantes acerca del acontecimiento con relación a la temática a tratarse.

- Interpretación, se realiza un análisis de la anécdota para obtener conclusiones necesarias para el estudiante.
- Acción, determinar acciones que se pueden tomar frente a la anécdota en base al conocimiento proporcionado y desarrollado en clase.

Relato de experiencias

Según Kuri (2012) el relato de experiencias consiste en la narración sistemática y clara de una experiencia propia en cualquier aspecto de la vida, con la finalidad de inducir conclusiones que sirvan para comprender un tema en específico. El proceso para ejecutar esta herramienta se basa en realizar actividades previas en donde se pueda determinar el receptor con el fin de planificar una exposición, identificando el objetivo que se desea lograr, escogiendo la experiencia propicia dentro del proceso, solicitando que se elabore un esquema de ideas. Para posterior ser expuesta en el relato, esta debe ser clara, ordenada y debe ser lógica. Al final se elaborará una conclusión y referente a esto una recomendación. El objetivo es fortalecer valores mejorando las relaciones interpersonales del grupo, optimar la locución y expresión corporal del estudiante y de esta forma motivar y despertar el interés sobre un tema determinado.

Técnicas escritas

Dentro de esta técnica es indispensable el uso de materiales físicos como cuadernos, textos impresos que recolectan información de manera impresa. Se puede destacar el uso de diagramas, mentefactos, organizadores gráficos, solución de problemas.

Diagramas

Según Bastidas (2004) el diagrama consiste en un esbozo gráfico en el que se detallan aspectos como procesos, ideas u otros elementos que de una u otra forma tiene relación unos con otros, las cuales son representadas a través de líneas de interconexión. De esta manera se conceptualiza de manera breve y concisa el conocimiento que se desea desarrollar, facilitando la comprensión por parte del estudiante.

Existe una variedad de tipologías de diagramas, que se pueden desarrollar conforme se presente la necesidad (Kuri, 2012), entre los cuales podemos mencionar algunos de los más importantes;

- En el esquema de Venn-Euler, se determinan los elementos de un solo conjunto en una figura cerrada conformada por dos o más elementos que comparten semejanzas y diferencias entre sí.
- El diagrama sagital se caracteriza por la representación gráfica de relación entre dos o más elementos a través de flechas que señalen sus concordancias.
- El diagrama de barras o histogramas, se diseña para comparar valores de una o más variables, con el fin de contrastar resultados. El objetivo de esta técnica es representar de manera gráfica relaciones o proposiciones que van a ayudar a describir los cambios o avances de un fenómeno.

Mentefacto

El mentefacto es un diagrama, en el cual su estructura se basa en ordenar jerárquicamente la temática, discriminar, conceptualizar, clasificar el conocimiento que se propone. Según Guerra (2008, citado en Suarez,(2013) esta técnica consiste en un esquema que se basa principalmente en los conceptos, de forma que le permite al estudiante excluir, darles un orden a los conceptos o comprender niveles. Las operaciones intelectuales que define Guerra se refieren a que es importante supra ordenar mediante una síntesis que ubique el concepto en un nivel superior al que pertenece. En la exclusión, se establecen diferencias correlacionadas con el concepto central que se propone. En el isoordenamiento, se describen cualidades del concepto central propuesto. Y en el infraordenamiento, se realiza el análisis y clasificación del concepto central.

Organizadores Gráficos

Son representaciones gráficas que de manera simplificada y concisa presentan la información y datos relevantes de un tema en específico. Según Suárez (2013) plantea los objetivos fundamentales de los organizadores gráficos como:

- La información que se presenta puede ser analizada más rápido.
- Los conceptos clave son determinados con mayor facilidad.
- La elaboración de un organizador explota múltiples habilidades.
- Tanto el trabajo personal como el grupal son estimulados.
- El estudiante adquiere la habilidad de ordenar y jerarquizar conceptos.

Solución de problemas

Según Suarez (2013), la técnica de resolución de problemas, se fundamenta en el diseño de actividades con un núcleo problemático, que el estudiante debe estar en

capacidad de resolver, contando con los recursos necesarios para que pueda aplicar soluciones basadas en esta técnica. Así mismo, se considera que esta técnica busca fortalecer la memoria a corto y largo plazo, y fortalecer y potenciar habilidades de razonamiento.

La resolución de problemas, se caracteriza por la realización de tareas que están inmersas en procesos de razonamiento complejo, desarrollando las habilidades del estudiante y estimulando el fortalecimiento de sus destrezas (Sánchez & Herrera, 2019). Una correcta aplicación de la técnica implica, la explicación y comprensión del problema, para después buscar las formas de encontrar una respuesta con base en la teoría y las experiencias. Cabe mencionarse que esta estrategia está bastante vinculada al aprendizaje basado en problemas y por tanto al constructivismo.

Técnicas audiovisuales

Las técnicas audiovisuales, según Marcos y Moreno (2020), consisten en el conjunto de actividades diseñadas, para hacer uso de recursos didácticos que instan la estimulación de los estudiantes mediante el uso de los sentidos, en lo que se involucra de forma especial, la vista y el oído. De este modo se puede inferir que, son técnicas que como por su nombre se entiende, son impartidas de manera visual o auditiva, con el fin de aprovechar los estímulos a través de las proyecciones de imágenes o audios.

Técnicas computacionales

Las técnicas computacionales, son actividades que el docente diseña con el propósito de usar de manera positiva los softwares o programas computacionales, estos son herramientas informáticas que, una vez instalados en un dispositivo electrónico, pueden ser ejecutados de forma tal que asistan adecuadamente, al proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante. Con respecto a esto Chasi (2019) señala que en el presente siglo estas técnicas son muy comunes debido a los avances en tecnología, y bien podrían significar las más modernas técnicas de enfoque constructivista que se usan en educación. Mediante el uso de esta herramienta informática se pretende atraer la atención de los estudiantes para consolidar y facilitar el aprendizaje del mismo, así como satisfacer las necesidades educativas actuales, siendo como herramienta complementaria en el aprendizaje.

Internet

El desarrollo de las tecnologías ha significado un gran avance en diversos aspectos de la vida en sociedad; es importante, en comunicación, información, entretenimiento, salud, etc. y lo es también en educación (Villota et al.,(2019). El internet como técnica de aprendizaje, permite que la enseñanza sea más personalizada y que atienda de mejor forma las necesidades del estudiante, además de ser una técnica bastante útil para la enseñanza a distancia.

A través de esta técnica tanto el docente como el estudiante pueden manejar cualquier información que encuentren disponible en la red como textos, videos, audios, gráficos, etc. pero siempre teniendo cuidado de la información que se utiliza, pues es necesario confirmar las fuentes de la información para evitar que el estudiante se apropie de un conocimiento que no es verdadero, pero que fue fácil conseguirlo (López et al.,(2019)

De esta forma, el internet se vuelve una estrategia bastante útil, pues los estudiantes pueden aprender de distintas formas, ya que en la red se puede encontrar recursos enfocados a los distintos estilos de aprendizaje e incluso algunos pueden fusionar varias de estas formas de aprender, que motivan y le llaman la atención al estudiante. La utilidad y aplicación correcta de esta herramienta ayudará en la actualización de conocimientos del estudiante y del docente. Además de que proyecta al modelo del constructivismo dando protagonismo al estudiante.

Plataformas virtuales

El uso de las herramientas digitales facilita el intercambio de conocimientos, en el cual es muy sencillo que a través del celular o el computador el estudiante pueda acceder a libros o archivos que complementen su conocimiento. Como lo menciona Morrisey (2013, citado en Balderas, et al,(2017) la dinámica docente explota cuando se usa recursos tecnológicos, además de que los estudiantes reciben un entorno más enriquecido para que puedan aprender. Siendo así que, el correcto uso y aplicación de los contenidos digitales enriquece el aprendizaje y puede ilustrar y facilitar conceptos y principios para el estudiante que podría ser difícil de entender.

Este entorno ayuda en gran medida a los estudiantes a aprender de forma dinámica y lúdica, además de que facilita el trabajo docente, pues existen varias plataformas que puede usar y en las que se encuentran recursos organizados y encaminados a fines

específico, tal es el caso de las aulas virtuales, los foros, las animaciones, o el salón en vivo (Tomalá et al,(2020).

Estilos de aprendizaje en la Física

Activo

Según Martínez y Delgado (2017) definen el estilo de aprendizaje activo como, la incursión en nuevas experiencias. Las personas que se orientan por este estilo de aprendizaje tienden a no tolerar los largos plazos ni aprendiendo ni resolviendo algo, por lo que para ellos las respuestas deben ser inmediatas. La gran ventaja que tiene este estilo es que las personas suelen ser de mente abierta y buscan siempre concluir un trabajo y están dispuestas a aprender, preferiblemente en grupos de trabajo.

El estilo de aprender de estas personas está presente dentro de la clase, haciendo preguntas y participando con el fin de abarcar más conocimiento. El estudiante activo busca divertirse, competir con los demás, aprender y encontrar la solución de aquellas cosas que parecen más difíciles. Es deber del docente incentivar esta actitud y que el estudiante desarrolle de manera efectiva el conocimiento, destrezas y habilidades.

Pragmático

El estilo de aprendizaje pragmático está marcado por la práctica, es decir, las personas que usan este estilo no se quedan solo con las ideas, sino que buscan poner en práctica aquellos conceptos que han aprendido, si bien comprenden las teorías, suelen ser impacientes a las explicaciones teóricas porque quieren ir a la práctica. Todo este accionar hace que los estudiantes que trabajan con este estilo busquen solucionar problemas y actúan rápido (Martinez & Delgado, 2017). De este modo se puede inferir que, el estudiante pragmático prefiere iniciar por los hechos prácticos que, por la teoría, pues se le facilita resolver y comprender los problemas de manera inmediata y práctica que analizarlo de manera teórica. Además de que se caracteriza por ser experimentador, práctico, directo, eficaz y realista.

Teórico

Conforme a lo establecido por Martínez y Delgado (2017) el estilo de aprendizaje teórico se basa en la percepción de la información, es decir, los alumnos bajo este estilo son pacientes, gustan de escuchar y comprender todo lo que tenga relación con el tema de interés, para luego procesar la información, analizarla y sintetizarla. El estudiante teórico, se desenvuelve analizando por partes el problema o fenómeno que se le propone,

dándole una explicación lógica y objetiva al reto propuesto. Se caracteriza por ser metódico, lógico, objetivo, crítico, estructurado.

Reflexivo

El estudiante reflexivo suele considerar sus experiencias y así mismo sus oportunidades desde varios puntos de vista para entablar conclusiones sólidas, con el fin de buscar alternativas se anticipa y analiza antes de realizar alguna tarea (Martinez & Delgado, 2017). Por tanto, ellos analizan el porqué de las cosas y se inmiscuyen dentro del problema hasta que se sientan seguros de una situación. Se caracterizan por ser ponderado, concienzudo, receptivo, analítico, exhaustivo.

Laboratorio de Física

Características

Siendo la Física una ciencia experimental, esta debe constituirse meramente en la práctica y la comprobación de fenómenos. Esto fomentará el deseo de conocimiento por parte del estudiante y para esto el docente debe ser innovador y motivador al desarrollar el proceso educativo. Suárez (2019) al referirse al laboratorio de Física indica que el principal fundamento de la enseñanza en esta asignatura debe ser la experimentación y el laboratorio es un espacio que permite experimentar, llevándose a cabo de forma individual o grupal, con la guía del docente o de otros compañeros. De esta forma, se puede decir que de este modo se facilita la comprensión de la reacción y acción del mismo. Para esto la experimentación cumple con características que validan su accionar y le permiten además de comprender teorías, experimentar con los conocimientos que ha adquirido para de esa forma fijarlos aún más en su mente.

Verificación

Los datos del experimento deben ser verificables y comprobables, para validar en la teoría lo que está sujeto a leyes, teoremas o principios de la Física.

Experimentación

La experimentación en el laboratorio de Física comprende una serie de actividades muy importantes, porque son estas las que le dan el carácter de científica a la asignatura, ya que, si solo se enseña teorías o supuestos, pero no se experimenta lo que podría estarse enseñando son dogmas (Suárez, 2019). Un punto importante también es que el estudiante no se sienta menospreciado en el aula o laboratorio, sino que se le haga partícipe de los conceptos e ideas que se proponen. Puesto así, la comprobación debe estar diseñada por

el docente de forma tal que le permitan al estudiante aplicar las ideas y conceptos aprendidos y verificar que lo que se ha dicho es verdad o falsedad, sin caer en que el experimento se desvincule del propósito mismo de la planificación pedagógica.

Bases Legales

Entendiendo el área de aplicación del trabajo de investigación desarrollado, el mismo se fundamenta en las normativas que se exponen a continuación:

La *Declaración de los Derechos Humanos* menciona que, la personalidad del ser humano, debe ser desarrollada principalmente por la educación, misma que debe ayudar al desarrollo de valores esenciales en el trato de los individuos y es un eje fundamental en el desarrollo de las naciones (Organización de las Naciones Unidas 1948 artículo 26 numeral 2).

En la *Declaración Mundial Sobre Educación Para Todos*, se sugiere en el artículo 5 que; en educación es importante que todos los canales que sirvan para comunicarse o transmitir información sean usados en pro de educar a las personas y de transmitir la mayor cantidad de conocimientos útiles a todos los individuos, todo lo cual, con el propósito fundamental de cubrir las necesidades básicas de los ciudadanos en el ámbito educativo (Conferencia Mundial sobre Educación para todos, 1990, Artículo 5)

La *Constitución de la República del Ecuador* (Asamblea Nacional, 2008) en su Artículo 27, indica, que el centro del proceso educativo, es el ser humano y se debe procurar el desarrollo en todos sus aspectos, comprendiendo que es fundamental encontrar armonía entre este sujeto que se educa y el entorno, esto implica la no discriminación o el impedimento a alguien para formarse ya sea por sus características personales o sociales. Todo esto con la finalidad de que las personas puedan ejercer de forma libre y voluntaria sus derechos además de que puedan ser entes productivos al medio en el que conviven.

El mismo cuerpo legal menciona también que el estado es el encargado de garantizar que las personas tengan una educación libre, que en las instituciones se permita el aprendizaje haciendo caso a su cultura y en virtud de los derechos fundamentales; adicionalmente, las madres, padres o representantes tienen derecho a decidir el lugar y la forma en la que sus hijos han de educarse (Constitución de la República del Ecuador, 2008, Artículo 29).

Por su parte, la *Ley Orgánica de Educación Intercultural* (2017) indica que el sistema educativo debe responder principalmente (entre algunos aspectos) al cambio en la educación, tanto como generador de cambio como un espacio abierto a las modificaciones positivas que pueden darse en el sistema; debe procurar que las personas aprendan de forma permanente y se motive tanto el aprendizaje del estudiante como el proceso de enseñanza por parte del docente.

Finalmente, El *Código de la Niñez y Adolescencia* indica que; el estado y los organismos competentes deben fomentar el uso de las tecnologías en todos los niveles educativos, esto en pro de convertir a las personas en entes productivos, competentes, y que sean conscientes con el manejo de todos los recursos disponibles, que conlleven al logro de la satisfacción de las necesidades propias y de la población en general (Código de la Niñez y adolescencia, 2003, Artículo 80).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Arias (2017), indica que el marco metodológico incluye el tipo o tipos y profundidad de la investigación, selección de la muestra, forma en la que se va a recolectar los datos y demás procedimientos propios de la investigación. En otras palabras, este segmento se trata de la forma en la que se procede para llegar al objetivo planteado al inicio del trabajo.

Enfoque de investigación

La investigación se realizó bajo un enfoque cuantitativo. Sobre este enfoque Niño (2011) indica que una investigación guiada por lo cuantitativo, se centra en los aspectos numéricos, busca medir las variables. Este enfoque tiene un gran alcance explicativo y predictivo, debido a la rigurosidad con la que se recolectan y analizan los datos (Ramos, 2015).

Este enfoque de investigación según Hernández et al. (2014), recoge principalmente información numérica que posteriormente le servirá para demostrar o rechazar una hipótesis; aquí el problema es medido con base en los números y su posterior análisis será realizado usando principalmente estrategias estadísticas que denoten la exactitud de lo que se quiere demostrar. En este sentido, en la presente investigación, se recabó información relacionada con las estrategias que los docentes de Física usan y la percepción de los estudiantes, que a través de un análisis estadístico permitió comprender la realidad y orientar en su debido momento la propuesta.

Nivel de la investigación

El nivel de la investigación hace referencia al calado científico que se pretende en la misma (Arias, 2017). El nivel de investigación determina que profundidad alcanza la investigación y que es lo que se debe esperar de ella, de ese modo si su nivel es superficial, se espera únicamente una exploración del tema, por ejemplo. De acuerdo con Arias (2017), una investigación puede alcanzar tres niveles; 1) nivel exploratorio, 2) nivel descriptivo y 3) nivel interpretativo. En cuanto al nivel, se determinó el descriptivo como adecuado a la investigación.

En cuanto al nivel de investigación descriptivo, Arias (2017), menciona que en este nivel lo que se pretende es caracterizar el fenómeno de estudio, para que la comprensión del mismo sea mucho fácil. Comparado con los otros dos niveles, este es un nivel medio de profundidad investigativa. De esta forma, se mantiene este tipo de estudio,

pues la investigación alcanza el nivel de descripción del fenómeno sobre el tema en estudio. Esto implica la descripción de las variables con el propósito de conocer los aspectos más relevantes que la componen y determinar su comportamiento.

Dentro de este nivel de investigación existen algunos subniveles que deben ser considerados, Arias (2017), indica que dentro del nivel descriptivo de investigación se puede hallar, 1) la medición de variables independientes y 2) la investigación correlacional. El primer subnivel, busca describir las variables y su comportamiento de forma independiente, sin vincularlas o buscar una relación de influencia, esto no quiere decir que solo deba existir una variable o que se les entienda como antagonistas, sino que más bien se pretende exponer el comportamiento de cada una para posteriormente describirlas, la presente investigación corresponde a este subnivel.

Se puede ubicar la investigación también en un nivel proyectivo. Con respecto a este nivel de investigación, Hurtado (2012), indica que la investigación proyectiva tiene por objetivo presentar una propuesta después de la investigación, dicha propuesta debe resolver el problema que se ha descrito y sobre el que se ha tratado a lo largo del trabajo investigativo. Como sugiere, incluso un estudio del nivel descriptivo de investigación (nivel medio) se puede generar una propuesta con respecto al fenómeno en estudio. En el presente caso, se pretende crear una guía para el uso de plataformas digitales que los estudiantes pueden usar con el propósito de aprender de una manera innovadora y lúdica la Física.

Tipo de investigación

De acuerdo a la tipología de la investigación, contenida dentro de los enfoques cuantitativos, la presente es una investigación de campo. Otero (2018), indica que la información es extraída principalmente de la o las personas, documentos o hechos principales que forman parte del problema investigado. Se caracteriza principalmente, como sugiere Hernández et al. (2014), porque a través de este tipo de investigaciones no se busca manipular ninguna de las variables, sino que se pretende que se muestren con total normalidad. Aquí el investigador no debe intervenir de ninguna manera en el fenómeno de estudio, más que para estudiarlo.

Unidad de estudio

Población y muestra

La población conforma la totalidad de los elementos que se estudian, estos pueden ser personas, documentos o eventos (Hernández et al., 2014). La población está constituida, en este caso, por los estudiantes del segundo año del bachillerato de la institución educativa fiscal Leonardo Maldonado Pérez, la cual es detallada seguidamente en la Tabla 1.

Tabla 1

Población

JORNADAS	CURSO	
	2B	3B
Matutina		
Vespertina	114	196
Nocturna	0	0
TOTAL	114	196

Nota. En la tabla se muestra el total de estudiantes de la institución de acuerdo al curso y la jornada. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

En lo que respecta al cálculo de la muestra, Arias (2017) indica que esta es una proporción de la población, además de que debe ser representativo de la misma, pues los hallazgos que se obtengan en el análisis, representan la tendencia del comportamiento de los sujetos pertenecientes a la población. Con la finalidad de que la muestra sea adecuada, se implementa la fórmula siguiente (Arias, 2017), que facilita realizar el cálculo adecuado de la muestra, esta se encuentra propuesta por:

$$n = \frac{N * Z \alpha * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z \alpha^2 * p * q}$$

Donde;

n: muestra que se busca

N: Población que se dispone

p: probabilidad de que ocurra un evento

Z: Parámetros sujeto al nivel de confianza.

q: probabilidad de que no ocurra un evento

e: error estimado

Sustituyendo estos valores, se tiene que;

- El nivel de confianza es del 98%, entonces (Z) es 2,58.
- La probabilidad de que el evento ocurra es del 5% (0,05)
- La probabilidad de que el evento no ocurra es del 1 – , (0,95)
- El error estimado es del 5%, (0,05)

El resultado es el siguiente:

$$n = \frac{310 * 2,58^2 * 0,05 * 0,95}{0,05^2 * (574 - 1) + 2,58^2 * 0,05 * 0,95}$$
$$n = \frac{98,01549}{1,088679}$$
$$n = 92,63$$

De este resultado se estima que, el tamaño de la muestra seleccionada es de 93 estudiantes.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos, son los medios, por el que se recogerán los datos, ya sea través de una observación o solicitando directamente a los investigados que provean información (Otero, 2018). En esta investigación se usó la encuesta, sobre la cual Cazau (2006) indica que se a través de ella se recolecta información de fuente primaria, es decir directo de la fuente, en este caso, los y las estudiantes del bachillerato. Hurtado (2012), resalta la capacidad de esta técnica para recoger información en grandes cantidades y la privacidad con la que se trata la recolección de datos, pues los encuestados se sienten en libertad de responder los cuestionamientos y suelen hacerlo con honestidad. El instrumento que le corresponde a esta técnica de recolección es el cuestionario de preguntas, en el cual se establecen cuestionamientos, que el estudiante responde. Desde luego las preguntas vinculan el marco conceptual y los objetivos que se pretenden alcanzar (anexo 1)

Validez y confiabilidad

La validez que tiene el instrumento de investigación está dada por el criterio profesional de un experto que evalúa la misma. Corral (2009), indica que, para llegar a establecer la validez, se puede determinar el vínculo que existe entre la muestra y el atributo del que se quiere tener información, esto quiere decir que el instrumento para que sea correctamente aplicado y la investigación tenga soporte, la muestra debe ser

representativa con respecto al fenómeno de estudio. En este caso, la validez se obtiene, por el criterio de dos expertos que abalan la condición del proyecto de investigación (Anexo 2).

En cuanto a la confiabilidad, Corral (2009), también sugiere que para determinar este aspecto se puede hacer revisando las preguntas y comprobando si es que podrán otorgar información relevante del problema de estudio. De esta forma, la confiabilidad, es la seguridad que el instrumento genera con respecto a la recolección de datos. De acuerdo con Hurtado (2012), este parámetro puede determinarse a través de pruebas que midan cada uno de los ítems que contiene el instrumento y sobre los que se obtendrá información. Los valores de confiabilidad oscilan entre 0 y 1 considerando se mientras más se acerca a 1 mayor confiabilidad presenta el instrumento. En este caso, para la investigación, se usó la prueba Kuder y Richardson (KR20), misma que arrojó los siguientes resultados (anexo 3).

La fórmula que proponen Kuder y Richardson es;

$$KR_{20} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum p * q}{\sigma^2} \right]$$

Dónde;

n es el número de ítems en el instrumento

p es la probabilidad positiva

q es probabilidad negativa, resultado de (1-p)

σ es la varianza total

Esto aplicado a la evaluación del instrumento arroja los resultados siguientes;

$$KR_{20} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum p * q}{\sigma^2} \right]$$

$$KR_{20} = \frac{20}{20-1} \left[1 - \frac{4,42}{4,71^2} \right]$$

$$KR_{20} = \frac{20}{19} \left[1 - \frac{4,42}{22,18441} \right]$$

$$KR_{20} = 0,89$$

Como se puede observar, el coeficiente de 0,89 indica que la confiabilidad del instrumento es alta por ser cercano al valor de 1.

Técnica de Análisis de datos

Según Arias (2017), para analizar los datos, se somete la información recolectada a un proceso que implica, que los mismos deben ser clasificados, luego se deben registrar en algún lugar, para posteriormente tabularlos y si es necesario codificarla. De esta forma, este momento de la investigación corresponde al tratamiento de la data, misma que en el caso presente se detalla así;

1. Aplicación del instrumento.
2. Organización de la información obtenida.
3. Registro de la información en el software SPSS Statistics, para hacer la tabulación de datos.
4. Posterior a la tabulación de los datos, se procesa la información en el mismo programa y se generan los gráficos correspondientes a cada ítem.
5. Toda vez que se obtenga los gráficos, se analizarán los resultados a través de una discusión que implica la revisión del marco conceptual, la experiencia del investigador y los resultados obtenidos.

Operacionalización de Variables

Objetivos Específicos	VARIABLES	Definiciones nominales	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Ítems
1.- Diagnosticar la situación actual referida a la enseñanza de la física para los estudiantes de Bachillerato de las Institución Educativa “Leonardo Maldonado Pérez” que no cuentan con un espacio para la realización de aplicaciones prácticas de los temas imprescindibles dentro del currículo nacional.	Situación actual referida a los procesos de aprendizaje en el área de ciencias naturales, relacionada a la asignatura de física.	Es el conjunto de situaciones referidas a los procesos de aprendizaje en el área de ciencias naturales específicamente la asignatura de física.	Dimensión cognitiva.	Conocimiento	E N C U E S T A D E	1.1; 1.2
				Destrezas		2.1; 2.2; 2.3
				Aprendizajes		3.1; 3.2
			Dimensión interpersonal	Interacción		4.1; 4.2
				Cooperación		
			Dimensión emocional	Motivación.		5.1; 5.2
	Interés	6.1				

<p>2.- Describir las estrategias didácticas usadas en la enseñanza de la asignatura de física mediante la aplicación de prácticas de laboratorio usando plataformas digitales para los estudiantes de Bachillerato General Unificado, en el Institución Educativa “Leonardo Maldonado Pérez”</p>	<p>Las estrategias didácticas empleadas por los docentes en el área de ciencias naturales.</p>	<p>Grupo de actividades basadas en la experiencia desde las cuales los docentes elaboran el proceso pedagógico de los estudiantes de bachillerato.</p>	<p>Dimensión pedagógica</p>	<p>Propósitos Técnicas Recursos Actividades</p>	<p>C U E S T I O N A R I O</p>	<p>7.1 8.1; 8.2; 9.1 10.1; 10.2 12.1; 12.2; 12.3 11.1; 11.2</p>
<p>3.- Explicar los factores asociados referidos a la enseñanza de la asignatura de física mediante la aplicación</p>	<p>Factores asociados referidos a la enseñanza de la asignatura de física mediante la</p>	<p>Es un documento que contiene las instrucciones las cuales deben seguirse para</p>	<p>Desarrollo evolutivo del estudiante.</p>	<p>Edades, Gustos</p>	<p>M I X T O</p>	

<p>de las prácticas del Laboratorio a nivel de los estudiantes del Primer año de Bachillerato de la Institución Educativa “Leonardo Maldonado Pérez”</p>	<p>aplicación de las prácticas del Laboratorio</p>	<p>conseguir un fin específico con el uso de páginas web apropiadas a entornos virtuales de un laboratorio.</p>	<p>Entorno social.</p> <p>Entorno Digital</p> <p>Entorno Académico</p> <p>Entorno Familiar</p>	<p>Círculo de amistades</p> <p>Actividades sociales.</p> <p>Manejo de la tecnología</p> <p>Nivel de conocimiento</p>		<p>13.1; 14.1</p> <p>12.1; 12.2</p>
--	---	--	--	--	--	---

4.- Configurar las prácticas del laboratorio para cada unidad o bloque, que deben constar en el Instructivo para el desarrollo de los temas de Física con el uso de plataformas digitales en el Primer Año de Bachillerato General Unificado de las Institución Educativa “Leonardo Maldonado Pérez”.	Prácticas de Laboratorio propuestas para el estudio de física en el primer año de bachillerato general unificado, configuradas mediante las plataformas digitales.	Medio por el cual los estudiantes afianzan los conocimientos teóricos mediante un esquema ordenado con materiales concretos; con los cuales se pretende conseguir un resultado final en base al objetivo propuesto.	Planificación	Justificación		15.1
				Objetivos		16.1; 17.1
			Procesos	Actividades		18.1
				Recursos		19.1
				Contenidos		20.1; 20.2
			Seguimiento (Evaluación)	Instrumentos de evaluación.		21.1

Nota. Formulario de operacionalización de variables.

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este apartado, se presentarán los resultados obtenidos, posterior a la obtención de la información que se obtuvo de la aplicación del instrumento a los estudiantes de segundo y tercero de Bachillerato General Unificado de la Institución Educativa Fiscal. En este apartado se presentan los resultados obtenidos posterior a la obtención de la información de la información a través de la aplicación de los instrumentos los estudiantes de segundo y tercero de Bachillerato General Unificado de la Institución Educativa Fiscal “Leonardo Maldonado Pérez”. Se realizó la encuesta a estos dos niveles debido a que, en segundo de bachillerato, será donde se pretende aplicar el instructivo, y se tomó en cuenta la opinión de tercero de bachillerato, pues ellos cuentan con la experiencia de lo aprendido en segundo y las capacidades que tienen en tercero en cuanto a la resolución de problemas.

1. ¿A qué bachillerato pertenece?

Tabla 2

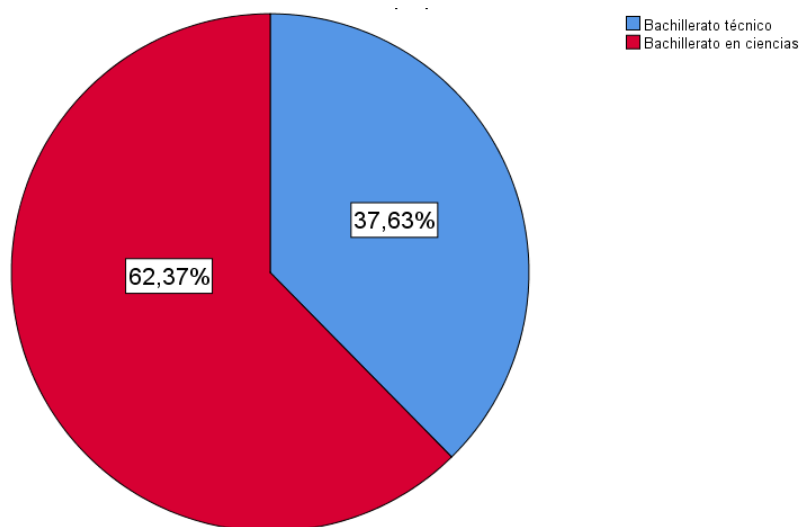
Bachillerato al que pertenece

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bachillerato técnico	35	37,63	37,63	37,63
	Bachillerato en ciencias	58	62,37	62,37	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra el total de estudiantes de acuerdo al tipo de bachillerato al que pertenece. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 1

Estudiantes por bachillerato



Nota: El gráfico muestra los porcentajes de estudiantes de cada tipo de bachillerato.

Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

En la gráfica se puede observar que el 62,37% de los estudiantes que realizaron la encuesta son de bachillerato en ciencias y el 37,63% son de bachillerato técnico. Debido a que la mayoría de los encuestados son de bachillerato en ciencia, los datos que se obtienen más adelante son de mucha importancia, con esto no se quiere sesgar la información, sino que más bien se busca hacer notar que la información es útil por cuanto la asignatura es de mayor utilidad en este bachillerato.

2. ¿En qué curso se encuentra actualmente?

Tabla 3

Nivel que cursa

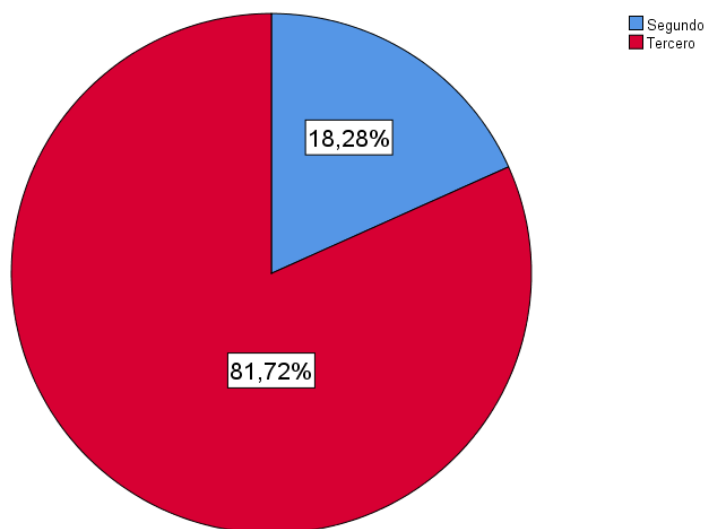
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Segundo	17	18,28	18,28	18,28
	Tercero	76	81,72	81,72	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra el total de estudiantes que cursan entre segundo y tercer curso.

Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 2

Estudiantes por curso



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje de estudiantes que cursan entre segundo y tercer curso. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Del total de los estudiantes encuestados, el 81,72% son de tercero de bachillerato y el 18,28% son estudiantes de segundo de bachillerato. Esto es importante por cuanto, los estudiantes encuestados cuentan con la experiencia de haber cursado ya el nivel en el que se pretende aplicar el instructivo, esto confiere cierto grado de experiencia a los encuestados y la información que proveen es valiosa desde esa perspectiva.

Resulta importante que los estudiantes a los que se les ha encuestado tengan la experiencia de los conocimientos que se dictan en segundo de bachillerato, pues como indica Bastidas (2004), los estudiantes se ubican de mejor forma cuando se enfrentan a conocimientos previos o muestran evidencia de las experiencias vividas. Además de manera lógica pueden comprender un poco mejor de qué forma podrían entender la asignatura en virtud de cómo la aprendieron ellos.

3. ¿A qué paralelo pertenece?

Tabla 4

Paralelo al que pertenece

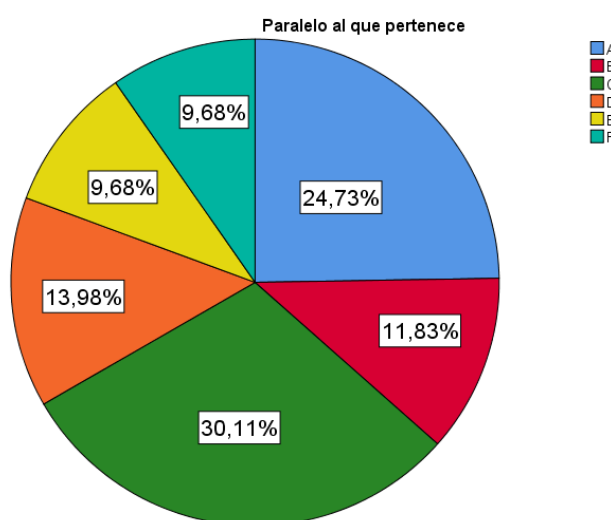
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A	23	24,73	24,73	24,73
	B	11	11,83	11,83	36,6

C	28	30,11	30,11	66,7
D	13	13,98	13,98	80,6
E	9	9,68	9,8	90,3
F	9	9,68	9,68	100,0
Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra el total de estudiantes por paralelo que cursan entre segundo y tercer curso. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 3

Estudiantes por paralelo



Nota. En el gráfico se muestra porcentaje de estudiantes por paralelo que cursan entre segundo y tercer curso. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Como se puede apreciar, los estudiantes de los que se obtiene la información, son de distintos paralelos, con proporciones relativamente similares. El paralelo con mayor cantidad de estudiantes encuestados es el C con 30,11% del total de la muestra, seguido del paralelo A con el 24,73%; mientras que el que paralelo con menor cantidad de representantes son el E y F con el 9,68% cada uno. La relevancia de este dato, está enmarcado en que no se trata de un solo paralelo, sino que se trata de varios paralelos, en lo que el(los) docente(s) trabajan de forma distinta, sin embargo, la experiencia de todos los estudiantes es importante.

4. ¿Con qué género se identifica?

Tabla 5

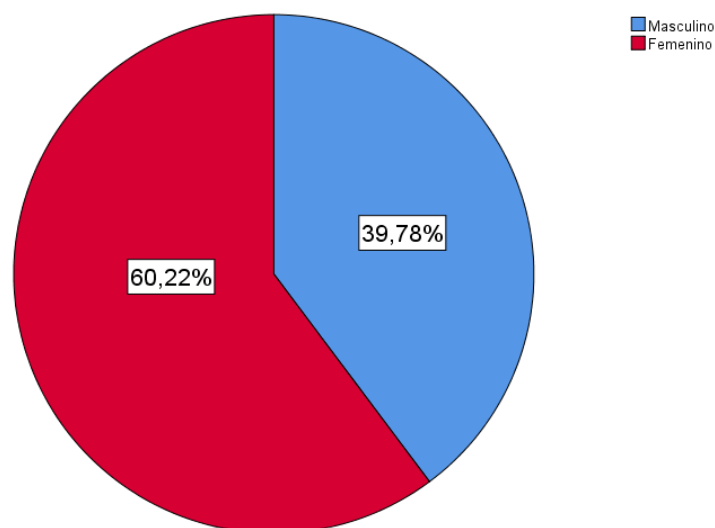
Género de los y las estudiantes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	37	39,78	39,78	39,78
	Femenino	56	60,22	60,22	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra el total de estudiantes por género con el que se identifican. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 4

Estudiantes por género



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje de estudiantes por el género con el que se identifican. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Como puede observarse en los resultados, la mayoría de estudiantes encuestados, con el 60,22% de ellos es de género femenino, mientras que la diferencia de 39,78% de ellos son estudiantes de género masculino. Lo que puede ser importante al momento de considerar el uso de plataformas digitales como estrategia de enseñanza. El número de estudiantes mujeres es casi el doble de estudiantes varones, lo que también sugiere que las mujeres tienen una inclinación mayoritaria que los hombres por la asignatura.

Se debe tomar en cuenta que algunos estudios han evidenciado que las mujeres son más propensas a aprender conocimientos lingüísticos y los hombres tienden a aprender más conocimientos abstractos principalmente de las ciencias exactas (Blázquez,

et al., 2015). Sin embargo, en el panorama actual se puede observar que existen más mujeres que hombres estudiando la asignatura de Física, lo que puede surgir un nuevo paradigma, tomando en cuenta también que son los hombres los que prefieren aprender a través de las tecnologías.

5. ¿Está de acuerdo que la asignatura de Física ofrece conocimientos útiles y lo prepara para su desarrollo personal y académico en el futuro?

Tabla 6

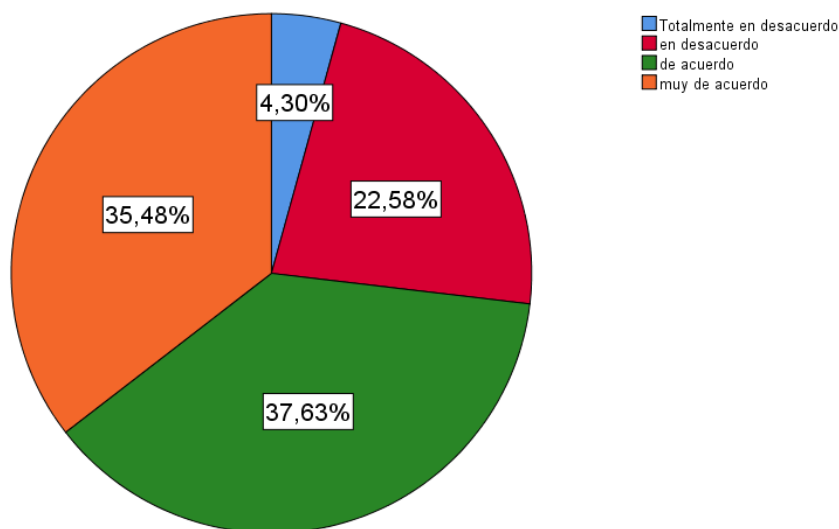
Utilidad de los conocimientos que ofrece la asignatura

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente en desacuerdo	4	4,30	4,30	4,30
	en desacuerdo	21	22,58	22,58	26,9
	de acuerdo	35	37,63	37,63	64,5
	muy de acuerdo	33	35,48	35,48	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra el total de frecuencia y porcentaje en una escala sobre los conocimientos que ofrece la asignatura. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 5

Utilidad de la Física en la preparación académica



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje de la escala de acuerdo a la utilidad de la física en la preparación académica. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Se puede apreciar que una mayoría significativa (37,63%) de los estudiantes encuestados considera que la Física ofrece conocimientos útiles que le sirven tanto para un desarrollo personal como para el desarrollo académico, este punto de vista se fortalece con otro porcentaje similar, pues el 35,48% está muy de acuerdo con esta premisa. Sin embargo, un importante porcentaje de estudiantes, el 22,58% de ellos considera que estos conocimientos no son útiles ni aportan al futuro.

Esto quizás representa en gran medida uno de los problemas fundamentales que atraviesa el aprendizaje de las ciencias exactas, pues como se había indicado, Ecuador es uno de los países con los puntajes más bajos en ciencias matemáticas en la región (Novik, 2021). Al no ser considerada por los estudiantes como útil (en un porcentaje significativo) se toma a la asignatura a la ligera o no se le presta la atención adecuada. Por otra parte, si la mayoría de estudiantes considera que la asignatura es útil, se debe procurar darle una utilidad práctica que es lo que los estudiantes buscan en las ciencias exactas.

6. Los contenidos de Mecánica I (El Movimiento y Aplicaciones de las Leyes de Newton). ¿Considera que son importantes, y despiertan el interés de buscar una aplicación en la vida cotidiana?

Tabla 7

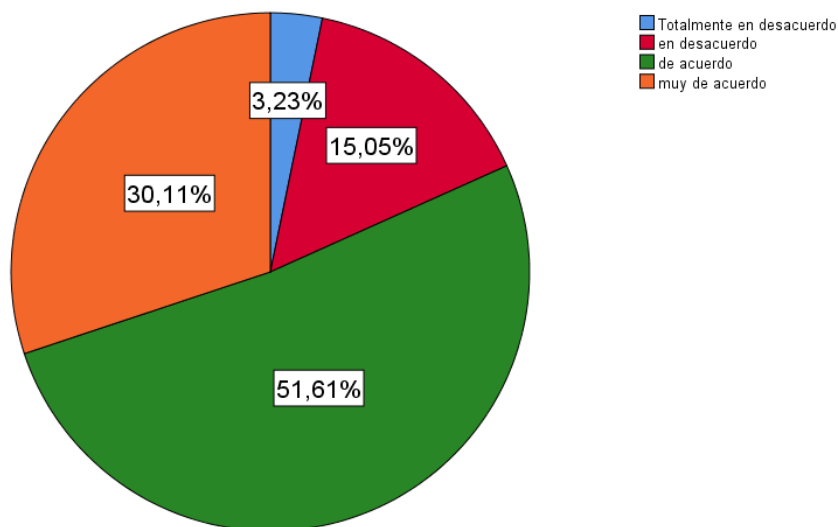
Utilidad de los contenidos de Mecánica I

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente en desacuerdo	3	3,23	3,23	3,23
	en desacuerdo	14	15,05	15,05	18,3
	de acuerdo	48	51,61	51,61	69,9
	muy de acuerdo	28	30,11	30,11	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra el total de frecuencia y porcentaje en una escala sobre la utilidad de los conocimientos que ofrece la asignatura de Mecánica 1. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 6

Utilidad de los contenidos de Mecánica I



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre la utilidad de los contenidos la asignatura de Mecánica 1. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Se aprecia que el 51,61% de estudiantes, que son la mayoría, consideran que los contenidos de Mecánica I son importantes y despiertan el interés del estudiante para buscar un escenario de la vida real en los que se puedan aplicar. Un porcentaje no similar, pero también importante apoya la idea, pues el 30,11% de los estudiantes está muy de acuerdo en la importancia y utilidad de estos conocimientos. Tan solo el 18,28% de los estudiantes consideran que estos conocimientos no son importantes y tampoco buscan una forma práctica y real de aplicarlos.

Cabe mencionar que los contenidos que abarca Mecánica I son amplios y quizás los más importantes dentro del currículo, pues enmarca contenidos, cómo movimiento y sistema de referencia, trayectoria, velocidad, aceleración, MRU, aplicación de las leyes de Newton, etc. (Ministerio de Educación del Ecuador [MINEDUC], 2018), por lo que al ser considerados importantes por los estudiantes y al estar motivados en encontrar una aplicación práctica, debe procurarse que eso ocurra, de modo que la práctica prime sobre cualquier concepción teórica, esto motiva el aprendizaje de los contenidos.

7. ¿Cree usted que tiene la capacidad de generar estrategias para dar solución a problemas planteados?

Tabla 8

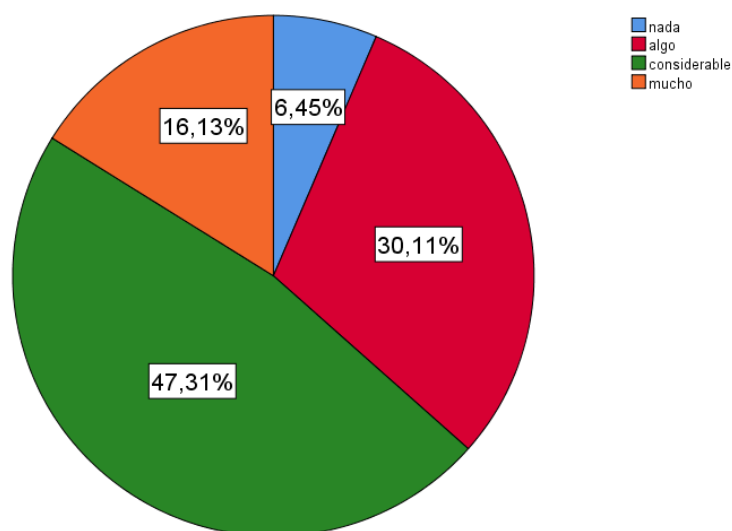
Capacidad del estudiante para solucionar problemas planteados

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	nada	6	6,45	6,45	6,45
	algo	28	30,11	30,11	36,6
	considerable	44	47,31	47,31	83,9
	mucho	15	16,13	16,13	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre la capacidad del estudiante para solucionar problemas planteados. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 7

Capacidad del estudiante para resolver problemas



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre la capacidad del estudiante para solucionar problemas. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Del total de estudiantes encuestados, el 47,31% de ellos, que es una mayoría importante, considera que tiene una capacidad adecuada para generar estrategias que le permiten resolver problemas de manera efectiva, la seguridad para llevar a cabo esta actividad se refleja en tan solo el 16,13% de los estudiantes. Mientras que un porcentaje significativo del 30,11% no manifiesta seguridad ni inseguridad, sino que consideran que tienen algo de esta capacidad y el 6,45% manifiesta confesadamente que no siente que puede

resolver problemas de forma efectiva, lo que en gran medida es negativo, pues entre las personas inseguras y titubeantes, requieren de una capacidad fundamental en Física.

En cuanto a la capacidad que los estudiantes consideran tener para resolver problemas, esto constituye un obstáculo importante en la asignatura, pues los contenidos no deben comprenderse como procesos repetitivos sino analíticos y es responsabilidad de los docentes orientar este pensamiento analítico, como indica Néirici (1969), pues las técnicas de resolución de problemas deben tener la capacidad de aplicación en más de un problema en particular, pero desde luego esto se logra con la comprensión y el uso racional de sus principios.

8. El estudio de Las Aplicaciones de Leyes de Newton. ¿Generan aprendizajes de gran importancia para solucionar problemas de la vida cotidiana?

Tabla 9

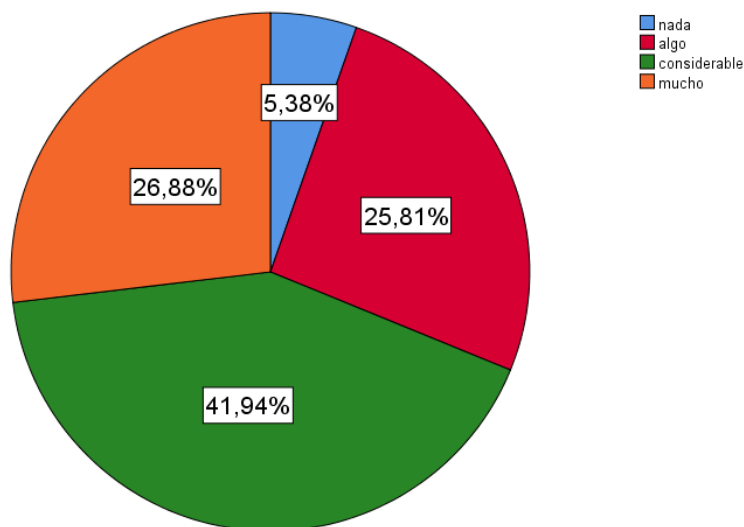
Utilidad de las leyes de Newton para resolver problemas cotidianos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	nada	5	5,38	5,38	5,38
	algo	24	25,81	25,81	31,2
	considerable	39	41,94	41,94	73,1
	mucho	25	26,88	26,88	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre la utilidad de las leyes de Newton para resolver problemas cotidianos. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 8

Importancia del aprendizaje de las aplicaciones de leyes de Newton



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje de la importancia del aprendizaje de las aplicaciones de leyes de Newton. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

La mayoría de los estudiantes encuestados, que son el 41,94% en esta parte indican que el estudio de las aplicaciones de las leyes de Newton genera un aprendizaje considerable que es importante en el logro de la solución de problemas en la vida real, esto en gran medida es importante, pues los estudiantes encuentran el sentido práctico y de aplicación del contenido. Un importante 26,88% considera que el estudio de estas leyes genera mucho conocimiento útil a la práctica cotidiana. El 25,81% considera que el estudio de dichas leyes aporta algo en aprendizajes de utilidad práctica cotidiana y un pequeño 5,38% de los estudiantes no consideran que haya tal aporte.

La importancia que los estudiantes le dan a la aplicación de las leyes de Newton es alta, pues comprenden que las leyes de inercia, relación fuerza-aceleración y acción-reacción (Ministerio de Educación del Ecuador, 2018) sirven no solo como ejercicios de razonamiento, sino que les permite comprender el entorno y entender el porqué de muchas cosas. Tomando en consideración lo mencionado por García et al. (1994) en cuanto a la demostración práctica, esto juega un papel importante en la asignatura para hacer entender que la realidad y muchos de sus problemas se pueden comprender con la exposición práctica.

9. ¿Considera que los conocimientos alcanzados le permitirán desarrollar de mejor manera otros temas relacionados en la asignatura?

Tabla 10

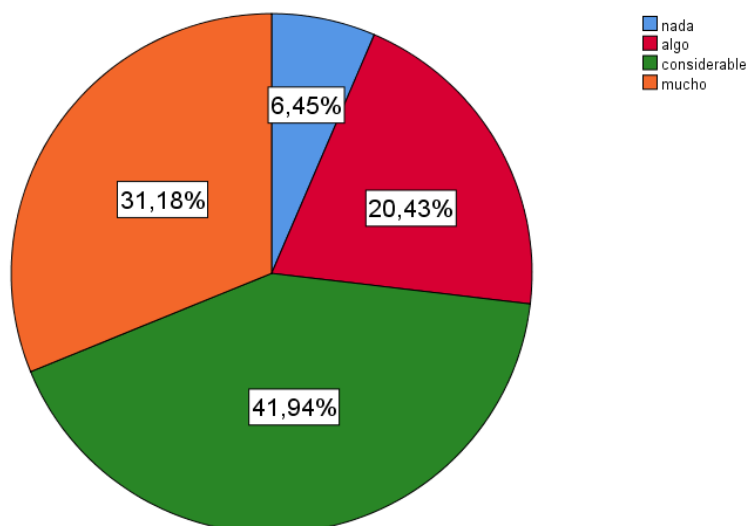
Nexo entre los conocimientos alcanzados y los actuales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	nada	6	6,45	6,45	6,45
	algo	19	20,43	20,43	26,9
	considerable	39	41,94	41,94	68,8
	mucho	29	31,18	31,18	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre el nexo entre los conocimientos alcanzados y los actuales. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 9

Relación conocimientos alcanzados y nuevos conocimientos



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre la relación de los conocimientos alcanzados y nuevos conocimientos. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

El 41,94% de los y las estudiantes consultados, señala que los conocimientos que han alcanzado les permite desarrollar nuevos conocimientos relacionados en la asignatura; esta opinión es respaldada por otro porcentaje significativo, el 31,18%, que señala que los conocimientos adquiridos aportan mucho en la construcción de nuevos conocimientos. Por otra parte, el 20,43% considera que los conocimientos que ya adquirió le ayudan algo a generar nuevos conocimientos, y el 6,45% indica que lo que ha aprendido no le sirve para comprender y aprender nuevos temas.

Una de las principales características del aprendizaje significativo, es el hacer uso de los conocimientos previos para crear un nuevo conocimiento (Ausubel, 2002). En el caso particular de la Física, los temas muestran un vínculo más estrecho que en alguna otra asignatura, pues los procesos en ciencias exactas así lo requieren, y los estudiantes comprenden que un conocimiento previo les ayuda a comprender nuevos temas.

10. ¿El docente utiliza diferentes métodos y técnicas para abordar la Física como una ciencia experimental?

Tabla 11

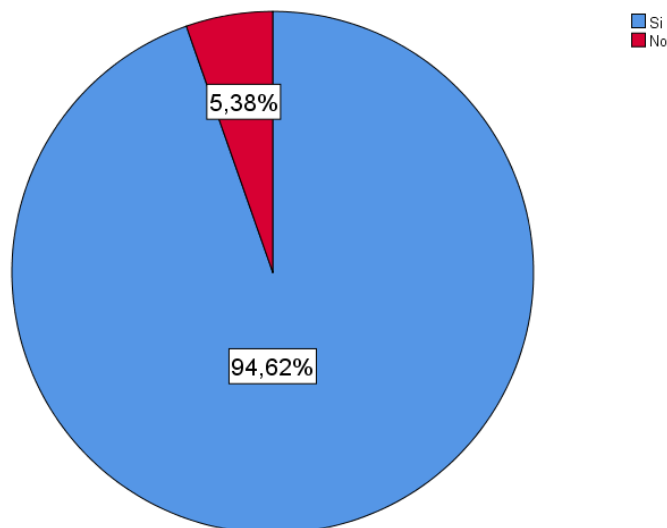
Abordaje de la Física como ciencia experimental

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	88	94,62	94,62	94,62
	No	5	5,38	5,38	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje sobre el abordaje de la física como ciencia experimental. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 10

Uso de estrategias para enseñar la Física como ciencia experimental



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje sobre el uso de estrategias para enseñar la física como ciencia experimental. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Del total de los estudiantes encuestados, la gran mayoría, que son el 94,62% considera que los docentes utilizan diferentes métodos y técnicas para abordar la Física

como ciencia experimental, mientras que el restante 5,38% indica que sus docentes no utilizan estrategias de enseñanza de la asignatura como una ciencia experimental. Esto indica obviamente que este número de docentes trata la asignatura como ciencia no experimental, teórica, al menos así lo perciben los estudiantes.

Esta manifestación de los estudiantes tiene mucha relevancia, por cuanto aprecian que sus docentes hacen esfuerzos por tratar la asignatura como ciencia experimental, lo que quiere decir que la práctica prima en el aula de clase y se intenta que los estudiantes aprendan por experimentación también. Las estrategias que implican práctica y experimentación, pueden usarse tanto de forma magistral a través de demostraciones, como la acción misma del estudiantado cuando realiza un ejercicio (Bastidas, 2004), de esta forma se evidencia que los docentes orientan sus clases a la práctica y la experimentación de los temas.

11. ¿La metodología utilizada para la enseñanza del Movimiento se relaciona con el método científico, y da respuestas claras para comprender otros fenómenos físicos relacionados?

Tabla 12

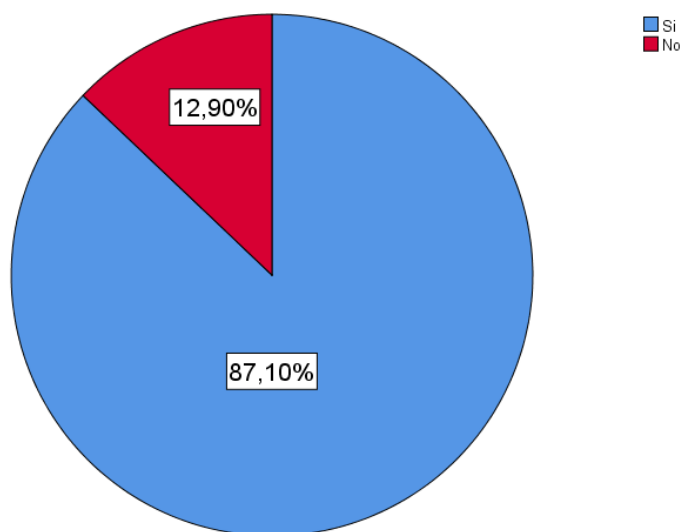
Relación entre movimiento y método científico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	81	87,10	87,10	87,10
	No	12	12,90	12,90	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje sobre la relación entre movimiento y método científico. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 11

Metodología para la enseñanza del movimiento



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje sobre la metodología para la enseñanza del movimiento Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Del total de estudiantes encuestados, la mayoría, representada por el 87,10% indica que la metodología que el docente usa para enseñar el movimiento si está relacionada con el método científico (comprobación) y contribuye a la comprensión de otros fenómenos similares en la Física. Mientras que el restante 12,90% señala que no encuentra una relación entre la metodología utilizada por el docente para enseñar este contenido y la experimentación, por ello no es útil para comprender temas similares.

Cabe recordar que el método científico implica un proceso que va desde la observación hasta la reproducción o repetición, esto implica etapas de experiencias y comprobación que convierten al proceso en un sustento lógico-racional, de la misma forma, la enseñanza de la Física debe ser tratada en gran medida como un proceso lógico, en extremo racional que provea de respuestas claras y provoque significancia en el aprendizaje (Pérez, et al., 2020), esto significa además que las respuestas que se obtengan con la enseñanza de una estrategia, contribuyen a la comprensión de otro contenido por su efecto de comprobación y replicabilidad.

12. ¿Se realizan trabajos grupales dentro del aula para la conceptualización de fenómenos Físicos?

Tabla 13

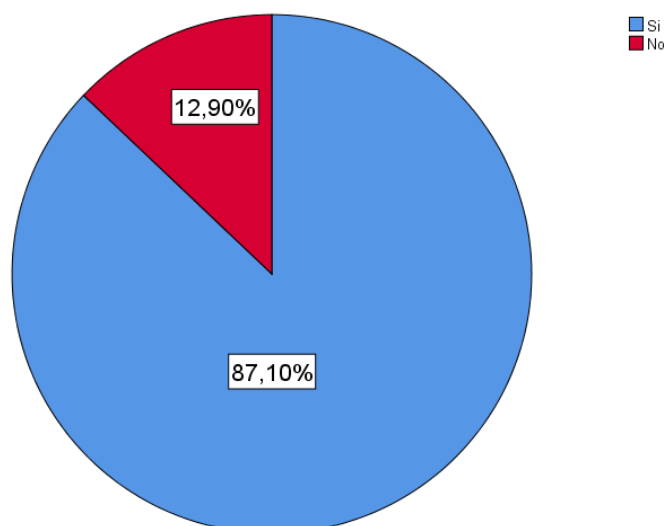
Trabajos grupales para conceptualizar fenómenos físicos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	81	87,10	87,10	87,10
	No	12	12,90	12,09	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje sobre el uso de los trabajos grupales para conceptualizar fenómenos físicos. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 12

Trabajos grupales para conceptualizar de fenómenos físicos



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje sobre el uso de los trabajos grupales para conceptualizar fenómenos físicos. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Una gran mayoría de estudiantes, el 87,10% indica que, sí se realizan trabajo en grupo a fin de conceptualizar fenómenos de la Física, por su parte, el 12,90% de los encuestados indica que esto no sucede, lo que indica que ellos o ellas han presenciado más trabajo individual o magistral en el aula de clases.

Se debe tomar en consideración que las estrategias grupales ayudan en gran manera a que los y las estudiantes comprendan un tema en específico más rápido, al menos así lo menciona Bastidas (2004), al referirse a que los estudiantes incursionan en un aprendizaje cooperativo, y si una de las personas no comprende el resto de compañeros puede ayudarle a comprender de manera más fácil, además de que el docente funge como

facilitador del conocimiento y estos grupos se vuelven grupos de aprendizaje casi personalizados, y la comprensión de conceptos puede resultar más fácil.

13. ¿Se organizan trabajos grupales para la resolución de problemas de aplicación de las Leyes de Newton?

Tabla 14

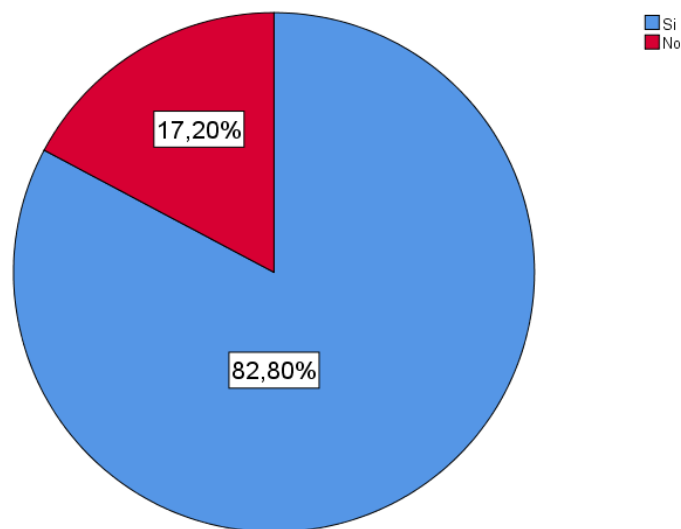
Trabajos grupales en aplicaciones de leyes de Newton

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	77	82,80	82,08	82,08
	No	16	17,20	17,20	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje sobre el uso de los trabajos grupales en aplicaciones de leyes de Newton. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 13

Trabajos en grupo en la aplicación de leyes de Newton



Nota. En gráfico se muestra el porcentaje sobre el uso de los trabajos grupales en aplicaciones de leyes de Newton. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

El 82,80% de los y las estudiantes que respondieron la encuesta, indican que en el aula de clases sí se realizan trabajos en grupo con el fin de resolver problemas sobre las aplicaciones de las leyes de Newton. Por su parte el 17,20% de los y las encuestadas indica que no se realizan trabajos grupales cuando se realizan ejercicios relacionados con la temática.

Otro uso importante para los grupos de trabajo se refleja en la aplicación práctica, pues de la misma forma que ayuda a comprender conceptos, ayuda a comprender procesos de resolución de problemas, pues el aprendizaje cooperativo involucra a todos sus participantes, haciendo que quienes menos habilidades muestran puedan desarrollarlas a través de la experimentación con los demás miembros del grupo (Bastidas, 2004). Hacer grupos para resolver problemas sobre la aplicación de las leyes de Newton, es importante, pues los estudiantes además de lograr comprender más rápido los conceptos, evidenciarán y experimentarán con ejercicios útiles y prácticos que profundicen el conocimiento.

14. ¿Los docentes realizan actividades prácticas que le motiven a aprender los diversos tipos de Movimientos y sus características; para con ello mejorar sus habilidades y destrezas en la aplicación de conceptos?

Tabla 15

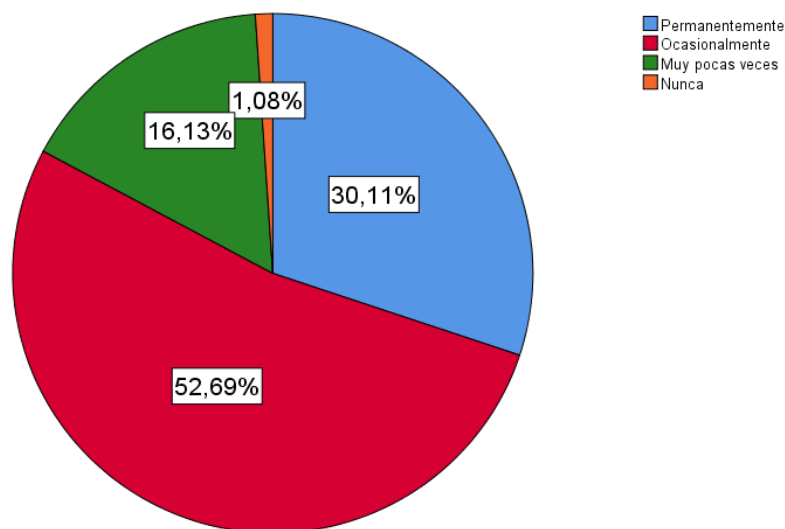
Actividades prácticas en el aprendizaje de movimiento

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Permanentemente	28	30,11	30,11	30,11
	Ocasionalmente	49	52,69	52,7	82,8
	Muy pocas veces	15	16,13	16,1	98,9
	Nunca	1	1,08	1,08	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje sobre el uso de actividades prácticas en el aprendizaje de movimiento. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 14

Actividades prácticas para comprender los tipos de movimiento



Nota. En la tabla se muestra el porcentaje sobre el uso de actividades prácticas para comprender los tipos de movimiento. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

De la totalidad de estudiantes, el 52,69% que representa a la mayoría, indica que los docentes realizan actividades prácticas que motivan al aprendizaje de los tipos de movimiento, de forma ocasional. Un segundo grupo mayoritario, el 30,11% indica que los docentes usan actividades prácticas permanentemente para la enseñanza de este contenido. Un representativo 16,13% indica que los docentes muy pocas veces realizan actividades prácticas en la enseñanza de este tema y un 1,08% indica que esto nunca sucede.

Esto se relaciona, con lo que ya se ha mencionado con respecto a estrategias como la demostración práctica y analítica, pero, además, puede involucrar estrategias de estudio dirigido como lo menciona Bastidas (2004). Las prácticas llevadas a cabo a través de este tipo de estrategias, aportan en gran medida a la práctica y la experimentación, actividades en las que se consideran muy necesarias implementarlas. Los contenidos relacionados a cualquier tipo de movimiento, pueden comprenderse de mejor manera si se usa ejemplos o ejercicios prácticos, pues es algo común en el entorno, entonces usar estas prácticas ayudarán que más allá de comprender conceptos, los estudiantes comprendan la esencia del fenómeno.

15. ¿Los temas explicados de la asignatura de Física, motivan a investigar otros fenómenos de la naturaleza?

Tabla 16

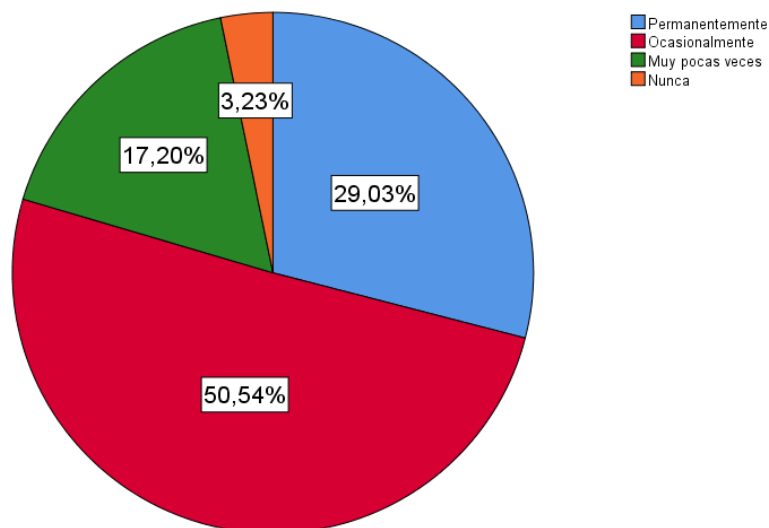
Motivación para investigar en la asignatura

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Permanentemente	27	29,03	29,03	29,03
	Ocasionalmente	47	50,54	50,54	79,6
	Muy pocas veces	16	17,20	17,20	96,8
	Nunca	3	3,23	3,23	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre la motivación para investigar en la asignatura. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 15

Motivación en la asignatura para investigar otros temas



Nota. En gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre la motivación en la asignatura para investigar otros temas. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Un porcentaje similar a la mitad de la totalidad de estudiante encuestados, el 50,54%, indica que ocasionalmente existe motivación en la asignatura para investigar temas de otros fenómenos que se dan en la naturaleza, un 29,03% de estudiantes considera que la motivación en la asignatura se da de manera permanente; por su parte un importante 17,20% indica que muy pocas veces se lleva a la motivación para consultar sobre otros fenómenos en la naturaleza, mientras que el 3,23% no se siente para nada motivado a investigar.

Visto desde la perspectiva docente, esto significa un grave revés en la enseñanza, quizás no tanto en la asignatura del nivel, pero si a nivel general, pues los estudiantes que ahora están en segundo no están motivados a comprender otros fenómenos de la naturaleza, lo que implica que en el siguiente nivel contarán con los conocimientos mínimos y deberán partir de ello para crear sus nuevos conocimientos. Esto en gran medida se relaciona con la importancia de lograr un aprendizaje significativo (Matienzo, 2020).

16. ¿La resolución de problemas despierta el interés de aprender sobre el fenómeno físico llamado Movimiento?

Tabla 17

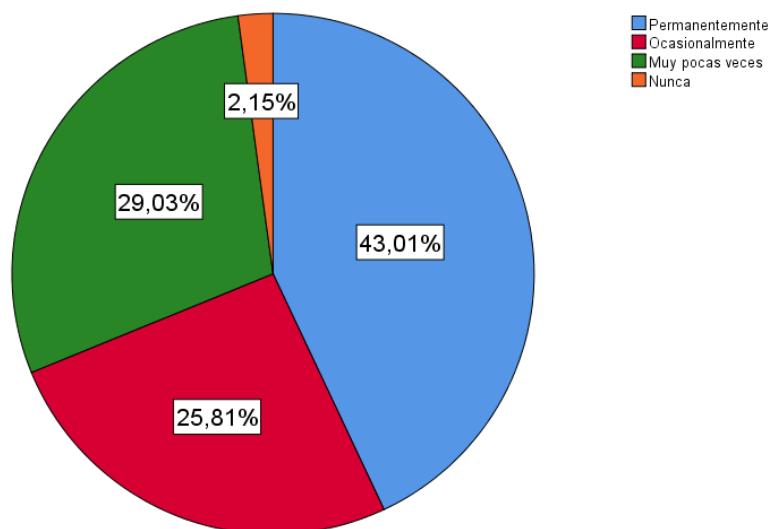
Resolución de problemas e interés en aprender sobre movimiento

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Permanentemente	40	43,01	43,01	43,01
	Ocasionalmente	24	25,81	25,81	68,8
	Muy pocas veces	27	29,03	29,03	97,8
	Nunca	2	2,15	2,15	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre la resolución de problemas y el interés en aprender sobre movimiento. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 16

Influencia de la practica en el aprendizaje del movimiento



Nota. En el gráfico se muestra porcentaje en una escala sobre la influencia de la practica en el aprendizaje del movimiento. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

El 43,01% de los y las estudiantes indica que cuando resuelven problemas se motivan a aprender sobre el fenómeno del movimiento, el 29,03% indica que muy pocas veces que resuelven problemas prácticos se motivan a aprender sobre el fenómeno mencionado, un porcentaje similar, el 25,81% indica que se siente motivado ocasionalmente a aprender sobre el fenómeno con la práctica; y el 2,51% restante manifiesta que nunca se siente motivado a aprender sobre el movimiento, incluso con desarrollo práctico.

Esto sugiere que en gran medida existen problemas al momento de explicar e incentivar el conocimiento con respecto a la temática del movimiento. Si casi la mitad de los y las estudiantes no se sienten motivados con la resolución práctica que aportó en gran medida en otros temas, quizás no puedan alcanzar los objetivos deseados en este tema. Por lo que es necesario prestarle mayor atención a este contenido y una forma más interactiva o lúdica para enseñarlo, pues se debe tener muy presente, el estilo que tienen los estudiantes para lograr el aprendizaje, como mencionan Martínez y Delgado (2017).

17. ¿El docente propone el objetivo que se logrará en el desarrollo de los contenidos?

Tabla 18

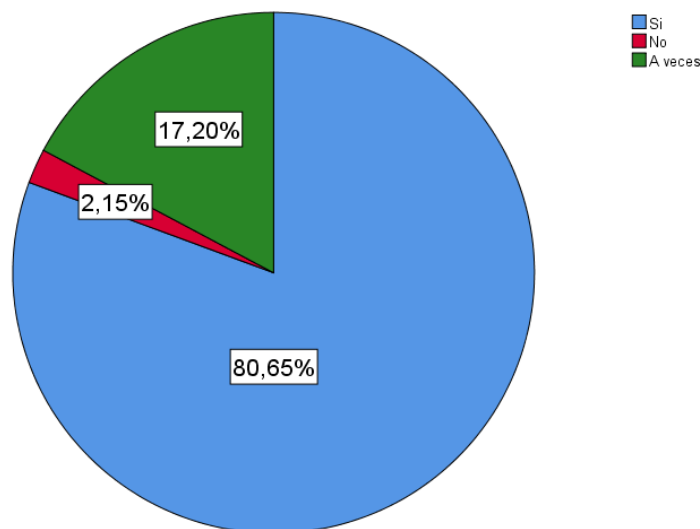
Propuesta de objetivos en los contenidos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	75	80,65	80,65	80,65
	No	2	2,15	2,15	82,8
	A veces	16	17,20	17,20	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre la propuesta de objetivos en los contenidos. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 17

Se propone el objetivo de aprendizaje



Nota. En se muestra el porcentaje en una escala sobre la propuesta del objetivo de aprendizaje. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Una gran mayoría de estudiantes, representada por el 80,65%, indica que el docente si pone de manifiesto cual será el objetivo de aprendizaje previo a la enseñanza del contenido. Un 17,20% manifiesta que el docente realiza esta práctica a veces, no todo el tiempo y tan solo un 2,15% de los estudiantes señalan que el docente no indica el objetivo, que espera que los estudiantes alcancen a través del desarrollo de los contenidos.

Esta es una parte relevante de considerar, pues indicar el objetivo de la clase, no solo traza el camino que se va a seguir, sino que el estudiante conoce, cuál es la meta que debe alcanzar y al término de la clase podrá evaluar si es que lo ha logrado o no (Ministerio de Educación del Ecuador, 2017), por lo que es importante (además de ser una sugerencia profesional) que los docentes acostumbren a proponer los objetivos que se desean alcanzar en un determinado contenido.

18. ¿Las actividades que el docente realiza dentro del aula para mejorar el aprendizaje del Movimiento contiene instrucciones claras para el desarrollo del tema?

Tabla 19

Instrucciones para mejorar el aprendizaje del movimiento

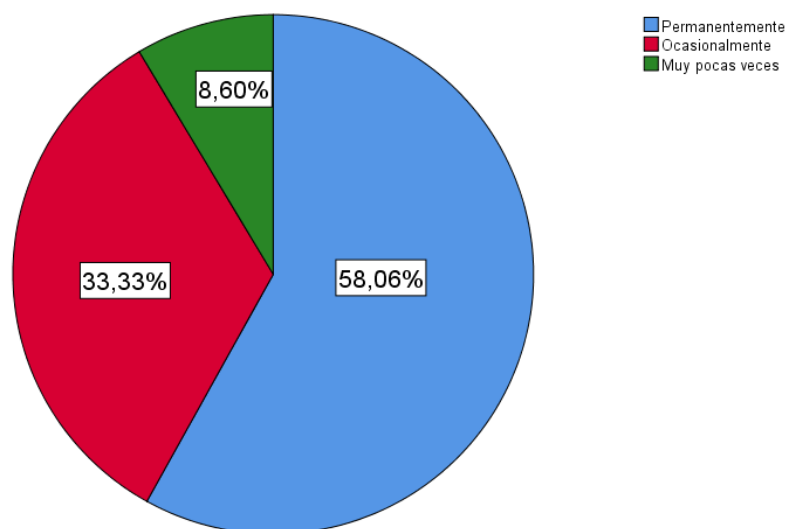
Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
------------	------------	-------------------	----------------------

Válido	Permanentemente	54	58,06	58,06	58,06
	Ocasionalmente	31	33,33	33,33	91,4
	Muy pocas veces	8	8,60	8,60	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre las instrucciones para mejorar el aprendizaje del movimiento. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 18

Instrucciones claras en la enseñanza docente



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre las instrucciones claras en la enseñanza docente. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

La mayoría de estudiantes, el 58,06%, indica que el docente permanentemente establece indicaciones claras sobre la enseñanza del contenido del movimiento, el 33,33% manifiesta que ocasionalmente el docente es claro y contribuye al aprendizaje del movimiento, mientras que el 8,06% siente que el docente no es claro en las indicaciones de las actividades correspondientes al aprendizaje de estos contenidos.

Con respecto a los problemas que se han evidenciado sobre todo en esta temática, se puede rescatar que los docentes proponen actividades claras cuando se trata de actividades respecto a los temas, y si el caso es ese, debe tomarse por hecho que los estudiantes comprenden las indicaciones y en parte la temática para realizar dichas acciones, pero existe falta de motivación, quizás por las estrategias que se están utilizando en este tema en especial.

19. ¿Las actividades enviadas a casa tienen indicaciones precisas y claras?

Tabla 20

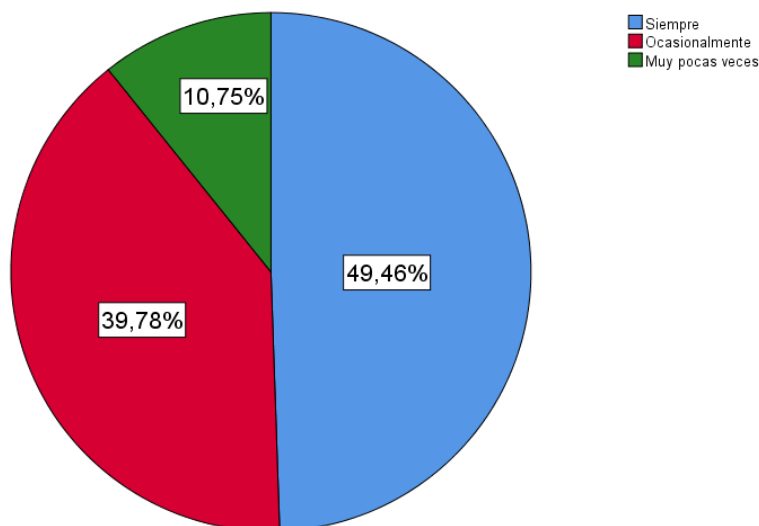
Claridad en las actividades enviadas como tarea

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	46	49,46	49,46	49,46
	Ocasionalmente	37	39,78	39,78	89,2
	Muy pocas veces	10	10,75	10,75	100,0
Total		93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala de la claridad en las actividades enviadas como tarea. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 19

Claridad en las actividades enviadas como tarea



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en la claridad de las actividades enviadas como tarea. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Un porcentaje casi de la mitad de la totalidad de los encuestados, el 49,46%, indica que el docente es preciso y claro en las actividades que envía a casa como tarea, el 39,78% que es un porcentaje significativo indica que el docente es claro en las indicaciones que envía a casa solo de forma ocasional y un importante 10,15% de los estudiantes encuestados indica que el docente no es claro ni preciso en las indicaciones de las actividades que el estudiante debe cumplir en casa.

Nuevamente se destaca la precisión de los docentes para dar indicaciones de actividades que deben realizar en casa. Esto forma parte de las estrategias de estudio independiente en gran medida, sobre las cuales García (1981 citado por Bastidas,(2004) menciona los educandos son los responsables directos del desarrollo de las actividades que deben realizar y en cierta medida de los nuevos saberes que pueda adquirir. Sin embargo, se debe tener cuidado con esto, pues los estudiantes no están motivados a aprender este contenido por lo que dejarlos solo podría significar perder el horizonte de la temática.

20. ¿El docente utiliza diferentes métodos y herramientas didácticas para el desarrollo de los contenidos?

Tabla 21

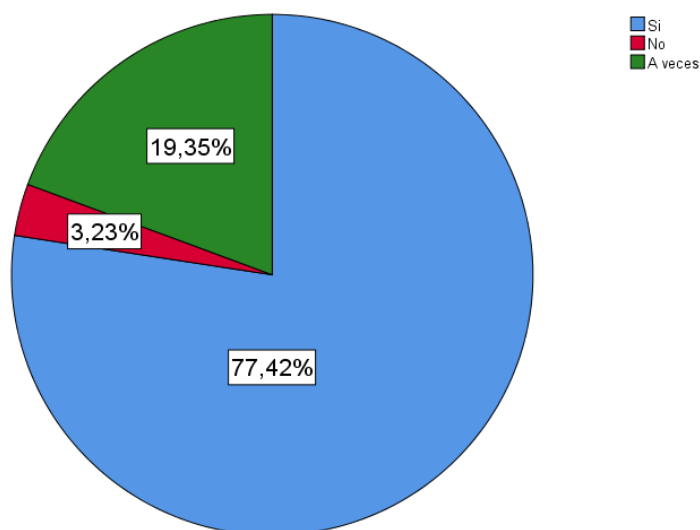
Utilización de métodos y herramientas didácticas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	72	77,42	77,42	77,42
	No	3	3,23	3,23	80,6
	A veces	18	19,35	19,35	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en la utilización de métodos y herramientas didácticas. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 20

Uso de métodos y herramientas para el desarrollo de contenidos



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en la utilización de métodos y herramientas para el desarrollo de contenidos. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Una mayoría importante del 77,42% de estudiantes consultados, indica que el docente sí usa métodos y herramientas variadas para el desarrollo de los contenidos de la asignatura, un porcentaje de 19,35% de estudiantes indica que los docentes usan estos medios a veces, y un menor grupo, el 3,23% manifiesta que los docentes no usan métodos o herramientas diferentes a los convencionales.

Esto indica que los docentes son versátiles al momento de dictar sus clases, pues los estudiantes consideran que se usan varias estrategias y herramientas para explicar los contenidos de la asignatura y como menciona (Pérez et al., 2020) esto es importante sobre todo en la asignatura ya que de acuerdo a la temática se puede acceder a diferentes estrategias y ahí se lo debería hacer, además utilizar diversos recursos o herramientas contribuyen a los varios estilos de aprendizajes de los estudiantes, pues algunos aprenden más oyendo, viendo, practicando, etc.

21. ¿El docente utiliza algún software (programas de computadora) o aplicaciones de celular como recurso didáctico para motivar el aprendizaje práctico de Física?

Tabla 22

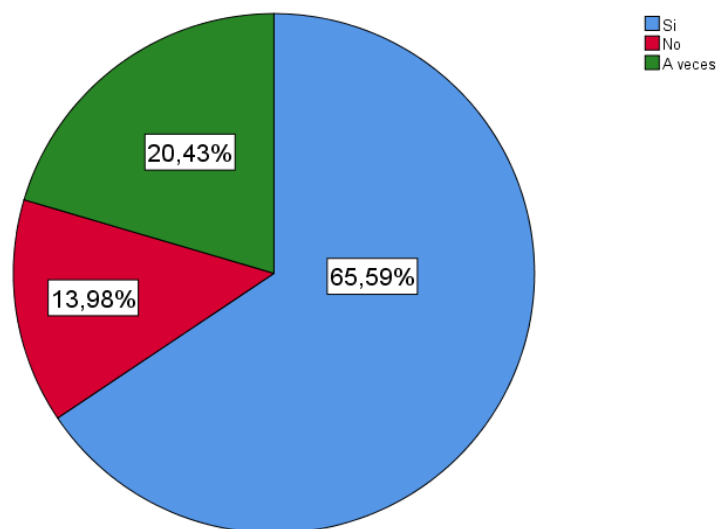
Uso de softwares o plataformas digitales como recurso didáctico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	61	65,59	65,59	65,59
	No	13	13,98	13,98	79,6
	A veces	19	20,43	20,43	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en el uso de softwares o plataformas digitales como recurso didáctico. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 21

Uso de softwares o aplicaciones para la enseñanza de la asignatura



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en el uso de softwares o plataformas digitales para la enseñanza de la asignatura. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

En cuanto al uso de softwares, aplicaciones móviles o plataformas digitales, para la enseñanza de Física, el 65,59% de los estudiantes indican que los docentes sí utilizan estos recursos, mientras que el 20,43 manifiesta que sus docentes usan estos medios a veces, y un importante 13,98% señala que los docentes no utilizan ninguno de estos recursos para la enseñanza de la asignatura.

Es importante que los y las docentes usen softwares o aplicaciones móviles para enseñar contenidos de la asignatura, pues los estudiantes modernos están bastante relacionados con este recurso, y son bastante asiduos a los mismos (sobre todo las relacionadas con smartphone). Lo que podría sugerir, que el uso de estos aplicativos, no es revolucionario en la asignatura; sin embargo, favorecen, apoyan y aportan en gran medida, al desarrollo de la educación innovadora y el uso de las tecnologías.

22. ¿El docente utiliza simuladores en la web como recursos didácticos para motivar el aprendizaje?

Tabla 23

Uso de simuladores web para motivar

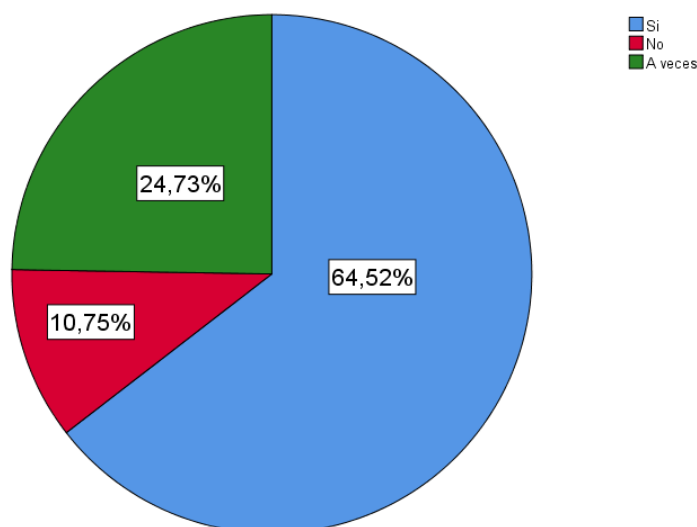
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	60	64,52	64,52	64,52

No	10	10,75	10,75	75,3
A veces	23	24,73	24,73	100,0
Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en el uso de simuladores web para motivar. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 22

Uso de simuladores web como motivación



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en el uso de simuladores web como motivación. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

En el uso de simuladores web como un instrumento de motivación en la enseñanza del contenido de la Física, lo cual según los resultados los estudiantes en un 64,52% indica que sus docentes si usan este recurso para motivar la enseñanza; el 24,73% de los encuestados indica que los docentes motivan el aprendizaje haciendo uso de este recurso solo a veces, y el restante 10,75% manifiesta que no se motiva al aprendizaje con el uso de estas herramientas digitales.

En la misma línea que el acápite anterior, se evidencia que los docentes usan plataformas digitales o portales web que motivan el aprendizaje de algunos contenidos de la asignatura, lo que es importante para esta investigación pues los y las docentes cuentan con experiencia en el manejo de simuladores web, de esta forma la guía contribuirá retroalimentando los conocimientos existentes.

23. Del siguiente listado de simuladores para prácticas de laboratorio. Escoja los que el docente ha usado para fortalecer el contenido teórico con la aplicación práctica.

Tabla 24

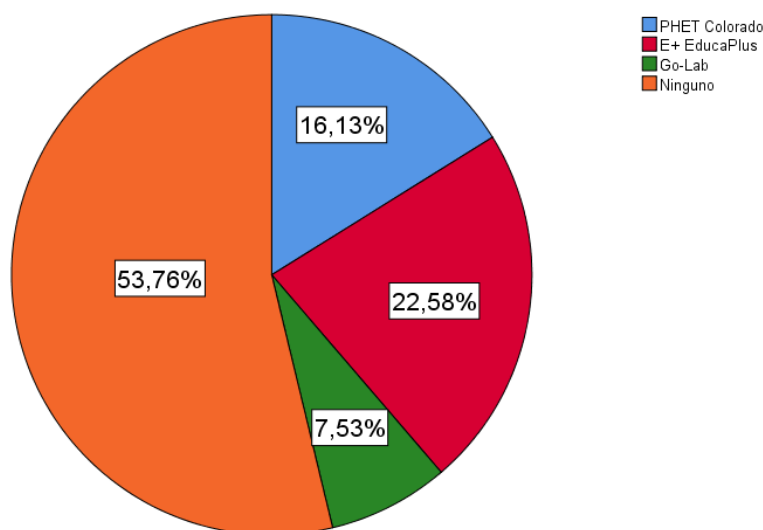
Simuladores web más usados por los docentes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PHET Colorado	15	16,13	16,13	16,13
	E+ EducaPlus	21	22,58	22,58	38,7
	Go-Lab	7	7,53	7,53	46,2
	Ninguno	50	53,73	53,73	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje de simuladores web más usados por los docentes. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 23

Simuladores web usados por los docentes



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje de simuladores web usados por los docentes. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Entre los simuladores web que más han usado los docentes, se encuentra E+ EducaPlus, pues un 22,58% de los estudiantes encuestados indica que su docente lo ha usado para enseñar la asignatura, seguido de Phet Colorado, que el 16,13% de los estudiantes indica que su maestro utilizó en la enseñanza, y el simulador del que menos

evidencia de uso se tiene es Go Lab, con el 7,53% de estudiantes que lo refieren. Hay que destacar de forma puntual que la gran mayoría de estudiantes, el 53,76% indica que su docente no usa ningún simulador web en la enseñanza de los diversos contenidos de esta asignatura.

Los resultados obtenidos en esta parte significan una moneda de dos caras, por un lado, la estimación de los estudiantes, con respecto a los anteriores planteamientos, donde se menciona que los docentes usan aplicaciones, softwares y simuladores web para explicar contenidos de la asignatura y lo evidenciado en este cuestionamiento, pues no se han usado ninguna de las páginas propuestas, lo que puede significar que los docentes hacen uso generalizado de otra página web (como Geogebra) o que en realidad no se usa ninguna página web. Por otra parte, sirve a la investigación pues la guía puede contener en especial explicaciones sobre las dos páginas web mencionada más conocidas, PHET y EDUCAPLUS.

24. ¿El docente plantea una evaluación Diagnóstica antes de trabajar los nuevos contenidos?

Tabla 25

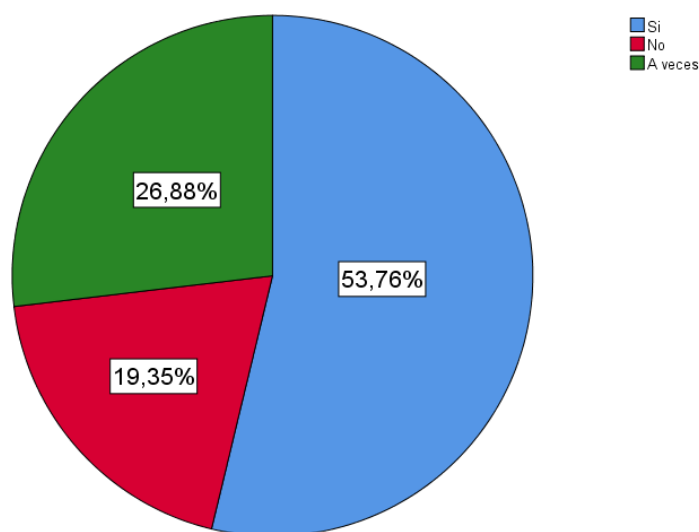
Ejecución de evaluación diagnóstica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	50	53,76	53,76	53,76
	No	18	19,35	19,35	73,1
	A veces	25	26,88	26,88	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje de la ejecución de evaluación diagnóstica. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 24

Evaluación diagnóstica



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje de la ejecución de la evaluación diagnóstica. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

El 53,76% de los estudiantes consultados, indica que su docente sí realiza una evaluación diagnóstica antes de trabajar con nuevos contenidos; otro porcentaje representativo, el 26,88% refiere que sus docentes realizan esta evaluación a veces y un significativo 19,35% indica que el docente no realiza ninguna evaluación para comenzar con el tema siguiente al explicado.

Desde la perspectiva pedagógica, la aplicación de una evaluación diagnóstica o inicial es de suma importancia, pues le permite al docente comprender que conocimientos tiene el estudiante y cómo puede orientar el acceso a los nuevos temas, corrigiendo las falencias o vacíos si fuera necesario. Como se puede evidenciar, la mayoría de los estudiantes manifiestan que sus docentes realizan esta actividad, pero hay un grupo significativo de estudiantes que indica que no se lo hace, por lo que bien pudiera servir más adelante la guía como instrumento rápido de evaluación inicial.

25. ¿Cree usted que la evaluación planteada por el Docente constata lo desarrollado en clases?

Tabla 26

Consistencia de la evaluación y el aprendizaje

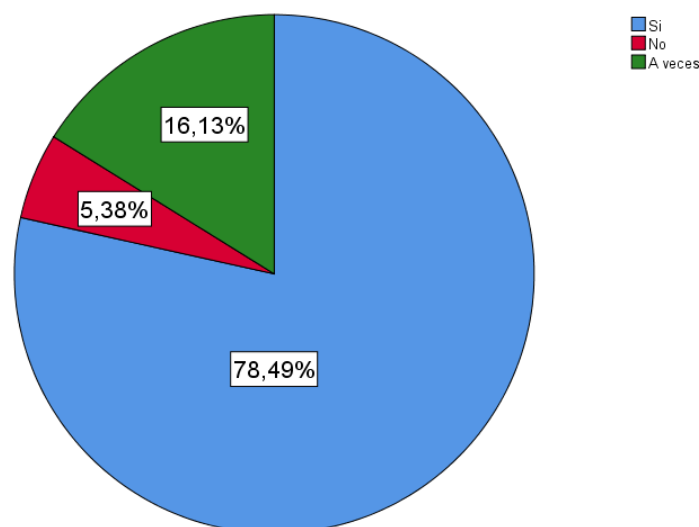
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	73	78,79	78,79	78,79

No	5	5,38	5,38	83,9
A veces	15	16,13	16,13	100,0
Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje de la consistencia de la evaluación y el aprendizaje Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 25

Evidencia de la evaluación



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje de la consistencia de la evaluación. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

De la totalidad de los estudiantes encuestados, en lo que respecta a lo que constata la evaluación que el docente realiza, el 78,94% de estudiantes, que es la mayoría indica que la evaluación sí constata lo que el docente enseña, mientras que el 16,13% de los estudiantes indica que a través de las evaluaciones que el docente ejecuta, a veces se constata lo que el docente enseña, mientras que el 5,38% considera que no se constata lo aprendido con las evaluaciones.

26. ¿El docente utiliza herramientas digitales para el desarrollo de los contenidos de la Cinemática?

Tabla 27

Uso de recursos cinemáticos

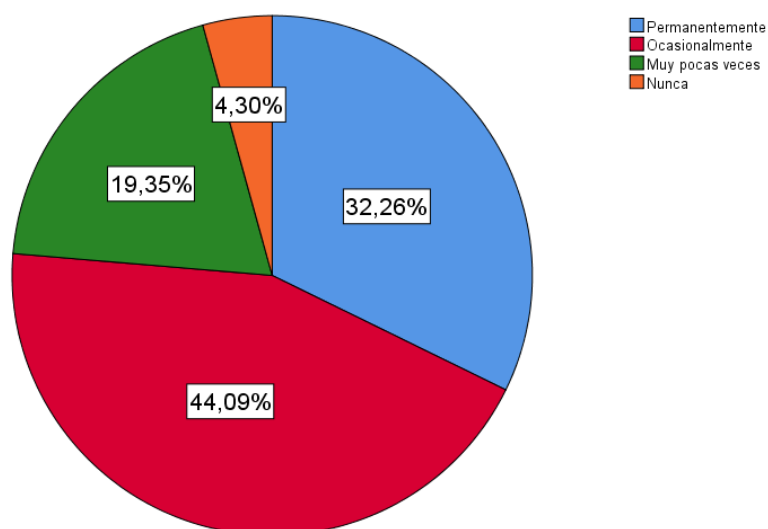
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Permanentemente	30	32,26	32,26	32,26

Ocasionalmente	41	44,09	44,09	76,3
Muy pocas veces	18	19,35	19,35	95,7
Nunca	4	4,30	4,3	100,0
Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala del uso de recursos cinemáticos. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 26

Uso de herramientas digitales para el desarrollo de contenidos



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala del uso de herramientas digitales para el desarrollo de contenidos. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

En cuanto al uso de herramientas digitales para desarrollar los contenidos, la mayoría de los estudiantes, que representan el 44,09%, indica que su docente ocasionalmente usa herramientas digitales para trabajar los contenidos, el 32,26% que es también un porcentaje significativo indica que su docente usa dichas herramientas de forma permanente, el 19,35% refiere que se usa estas herramientas muy pocas veces y un 4,30% señala que el docente nunca hace uso de estos recursos.

Relacionando esta información con respecto a los problemas evidenciados en la temática, se le puede añadir que en este caso que casi la mitad de los estudiantes mencionan que no se usa herramientas digitales para el desarrollo de los contenidos relacionados al estudio del movimiento (cinemática). Al contrario de lo que menciona

Chasi (2019), acerca de la importancia de las herramientas digitales en la actualidad para enseñar contenido de Física, los docentes de la institución nunca o casi nunca los usan.

27. ¿El docente utiliza pizarra y marcadores (Metodología tradicional) para el desarrollo de los contenidos de la Cinemática (Estudio del Movimiento)?

Tabla 28

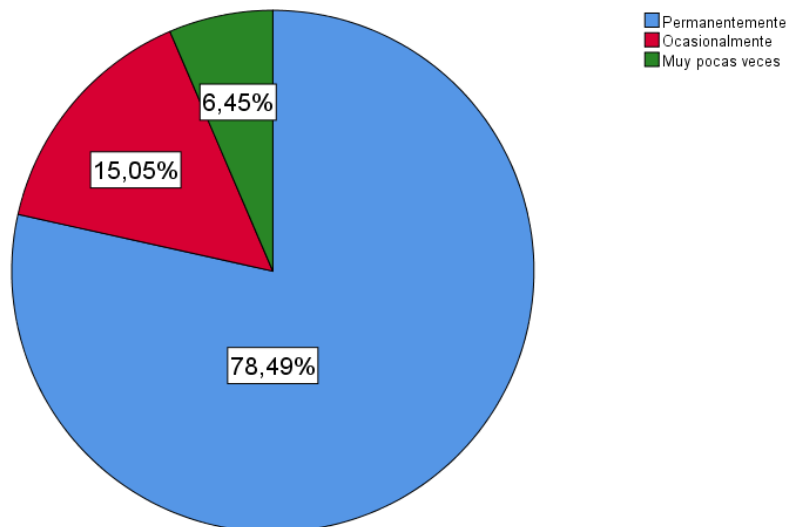
Uso de metodología tradicional

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Permanentemente	73	78,49	78,49	78,49
	Ocasionalmente	14	15,05	15,1	93,5
	Muy pocas veces	6	6,45	6,5	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala del uso de metodología tradicional. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 27

Uso de metodología tradicional



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala del uso de metodología tradicional. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

A diferencia del cuestionamiento anterior, el 78,49% de los estudiantes indican que sus docentes hacen uso permanente de la metodología tradicional para la enseñanza como la pizarra y el marcador, un 15,05% de los estudiantes indican que sus docentes

usan esta metodología de forma ocasional, y el 6,45% un grupo menor, señala que sus docentes muy pocas veces usan estos recursos para la clase.

En el mismo sentido del acápite anterior, se evidencia que los y las docentes de la institución usan principalmente herramientas tradicionales como la pizarra y el marcador para explicar contenidos de cinemática. Según Suárez (2013), las estrategias tradicionales pueden servir para inducir al conocimiento inicial, pero no se debe pretender que sea la única forma de enseñar, lo que sugiere que es propicio introducir a la temática con estrategias tradicionales, pero reforzarlas con estrategias innovadoras.

28. ¿El docente utiliza diferentes procesos didácticos en el desarrollo de la resolución de problemas mediante el software ZOOM, TEAMS u otro?

Tabla 29

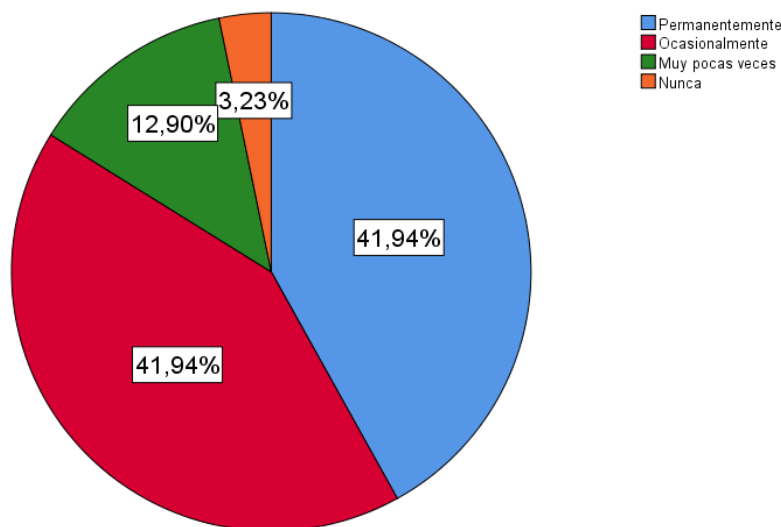
Uso de softwares para clases virtuales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Permanentemente	39	41,94	41,94	41,94
	Ocasionalmente	39	41,94	41,94	83,9
	Muy pocas veces	12	12,90	12,90	96,8
	Nunca	3	3,23	3,23	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala del uso de software para clases virtuales. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 28

Uso de plataformas para clases virtuales



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala del uso de plataformas para clases virtuales. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

En lo que se refiere al uso de plataformas de clases virtuales como ZOOM y TEAMS, el 41,94% de los estudiantes cuestionados indican que sus docentes usan permanentemente diferentes procesos didácticos para enseñar los contenidos, en el mismo porcentaje un grupo de estudiantes indica que sus docentes ocasionalmente usan diferentes procesos en las plataformas mencionadas, el 12,90% refiere que muy pocas veces se ven procesos didácticos diferentes en las clases de Física, mientras que el 3,23% señala que nunca se ven cosas diferentes en la enseñanza a través de las plataformas antes mencionadas.

Si bien esto es útil, causa la impresión que los docentes intentan hacer uso de recursos poco útiles debido al contexto, aun cuando en su momento resultó altamente aplicable o lo son en caso de educación a distancia. Se debe considerar que existen herramientas digitales más adecuadas, para generar conocimiento, por lo que, en el afán de hacer uso de recursos innovadores, los docentes están haciendo uso inapropiado de uno de ellos.

29. ¿El docente desarrolla los contenidos mediante el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (Sistemas Computacionales)?

Tabla 30

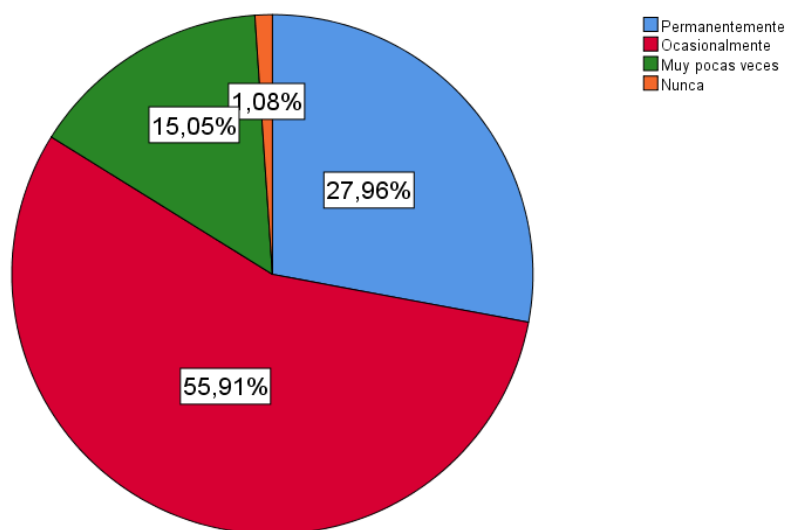
Desarrollo de contenidos con uso de TIC'S

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Permanentemente	26	27,96	27,96	27,96
	Ocasionalmente	52	55,91	55,91	83,9
	Muy pocas veces	14	15,05	15,05	98,9
	Nunca	1	1,08	1,08	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre el desarrollo de contenidos con uso de TICS. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 29

Uso de TIC's en la enseñanza de los contenidos



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre el uso de TIC's en la enseñanza de contenidos con. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

La mayoría de los estudiantes (55,91%) indican que sus docentes hacen uso ocasional de las TIC's para el desarrollo de los contenidos en la enseñanza de la asignatura, el 27,96% menciona que los docentes hacen uso de este recurso de forma permanente, el 15,05% ha evidenciado el uso de recursos de TIC's muy pocas veces en la enseñanza de la asignatura, mientras que el 1% del grupo indica que los docentes nunca hacen uso de herramientas computacionales.

La respuesta en este ítem, es evidencia del esporádico uso de las tecnologías para desarrollar los contenidos por parte de los y las docentes. En comparación con el uso puntual de softwares o apps, los estudiantes indican que no se hace uso de TIC's como recursos audiovisuales, equipos tecnológicos o textos digitales. Como menciona Chasi (2019), estos recursos suelen ser vitales para captar la atención sobre todo de los y las estudiantes modernos.

30. ¿Usted ha utilizado el software Phet Interactive Simulations, GeoGebra, EducaPlus u otra aplicación para realizar simulaciones?

Tabla 31

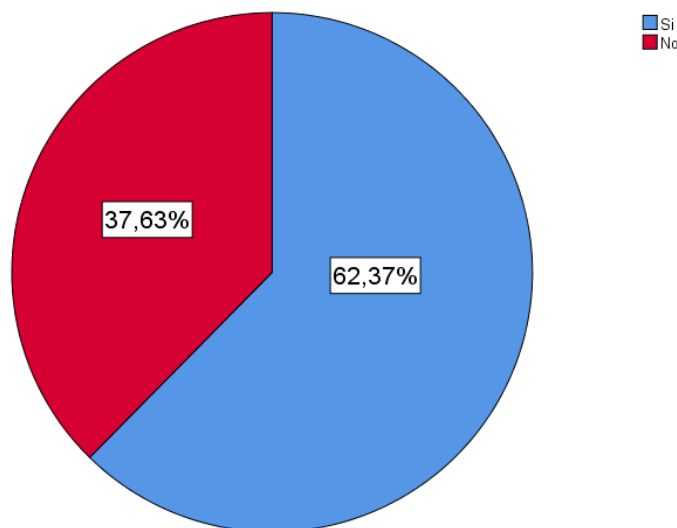
Uso de softwares por parte de los estudiantes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	58	62,37	62,37	62,37
	No	35	37,63	37,6	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje sobre el uso de software por parte de los estudiantes. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 30

Uso de plataformas digitales por parte de los estudiantes



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje sobre el uso de plataformas digitales por parte de los estudiantes. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Una clara mayoría de los estudiantes encuestados, el 62,37% indica que ha utilizado algún software o plataforma digital útil llevar a cabo el proceso de enseñanza del contenido de Física, mientras que el restante 37,63% de estudiantes indica no haber usado ninguna aplicación, software o plataforma orientada al aprendizaje de la asignatura.

En apartados anteriores, los estudiantes indicaron que sus docentes no usan con frecuencia plataformas como PHET o EDUCAPLUS, con lo que se comprueba que el recurso que más utilizan los docentes es GeoGebra, pues la cantidad de estudiantes que mencionan haber usado una de estas plataformas aumentó de forma considerable. En este caso, se debe tener en cuenta para no caer en la redundancia metodológica, pues si GeoGebra es un recurso que ya se usa, se debería omitir en la guía propuesta en el presente proyecto de investigación.

31. ¿Cree usted que el Docente domina los contenidos de la página web Phet Interactive Simulations?

Tabla 32

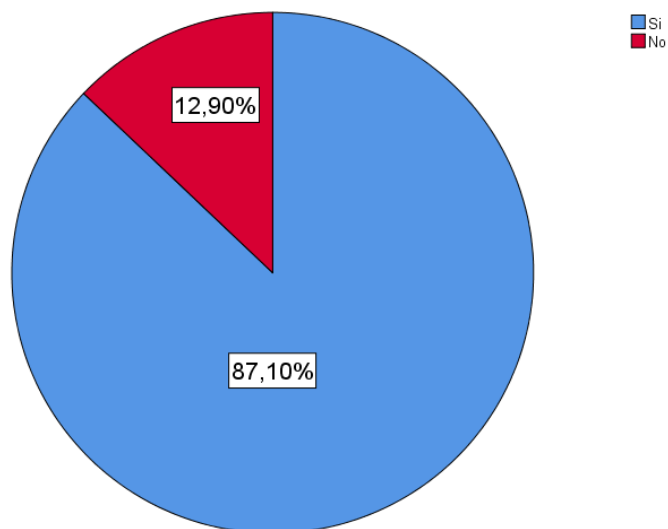
Dominio docente de Phet Interactive Simulations

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	81	87,10	87,10	87,10
	No	12	12,90	12,90	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje sobre el dominio docente de Phet Interactive Simulations. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 31

Domínio docente de Phet Interactive Simulations



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje sobre el dominio docente de Phet Interactive Simulations. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

En cuanto al uso de la página web *Phet Interactive Simulations*, los estudiantes en su mayoría, el 87,10% indica que sus docentes dominan el sitio web, mientras que el 12,90% de los encuestados señala que sus docentes no dominan este portal web. En este ítem se debe tener en consideración, que anteriormente los estudiantes manifestaron en gran mayoría que su docente haya usado este recurso, sin embargo, en el ítem actual los estudiantes consideran que su docente debe manejar esta plataforma, quizás esperando que los y las docentes puedan explicar usando esta página web que desconocen, además de tener una consideración de que su docente tiene conocimientos variados.

32. ¿Cree usted que es importante tener un Instructivo para realizar prácticas de Laboratorio y simulaciones de Contenidos de la Unidad Mecánica I en páginas web?

Tabla 33

Importancia de un instructivo de prácticas de laboratorio

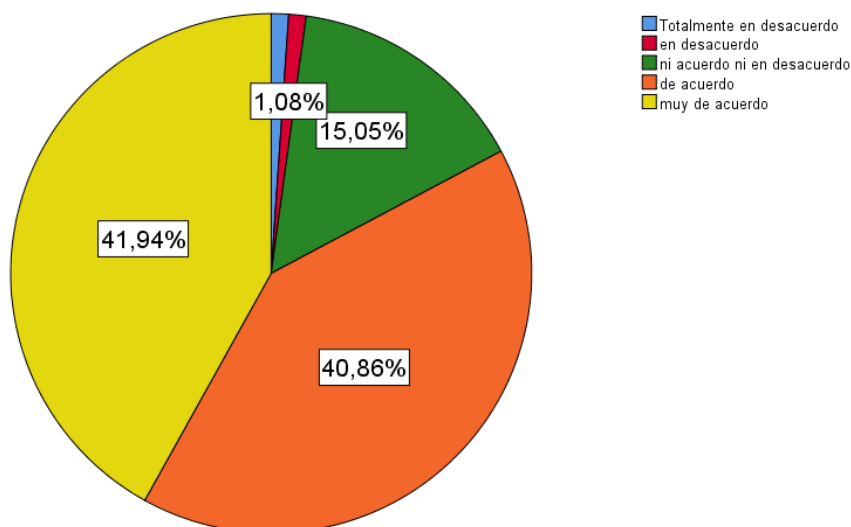
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente en desacuerdo	1	1,08	1,08	1,08
	en desacuerdo	1	1,08	1,08	2,2
	ni acuerdo ni en desacuerdo	14	15,05	15,05	17,2

de acuerdo	38	40,86	40,86	58,1
muy de acuerdo	39	41,94	41,94	100,0
Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre la importancia de un instructivo de prácticas de laboratorio. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 32

Importancia de un instructivo de laboratorio virtual



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre la importancia de un instructivo de laboratorio virtual. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

En cuanto al cuestionamiento de si se considera importante que exista un instructivo para para realizar prácticas de Laboratorio y simulaciones de contenidos de la unidad Mecánica I, el 41,94% de estudiantes indica estar muy de acuerdo en que exista este instructivo, porcentaje que se respalda de un 40,86% de estudiantes que está de acuerdo en que este instructivo exista, mientras que un 15,05% no está de acuerdo ni en desacuerdo en que exista el instructivo, mientras que tan solo el 1,08% de estudiantes no está de acuerdo con la propuesta.

La respuesta en este ítem es rotunda, y la mayoría de estudiantes considera adecuado que se enseñe los contenidos de mecánica I, usando un laboratorio virtual. Esto probablemente se debe a que el estilo de aprendizaje de la mayoría de estudiantes sea el activo, sobre el cual Martínez y Delgado (2017) mencionan que se trata de un estilo en el

que los estudiantes desean involucrarse en la temática y desean experimentar nuevas estrategias, pero prefieren resultados inmediatos, tal como lo ofrecen las páginas web, experiencias rápidas y prácticas.

33. Considera que un Instructivo para realizar simulaciones de Prácticas de laboratorio con el uso de páginas web, le ayudará a comprender mejor los temas de: El Movimiento

Tabla 34

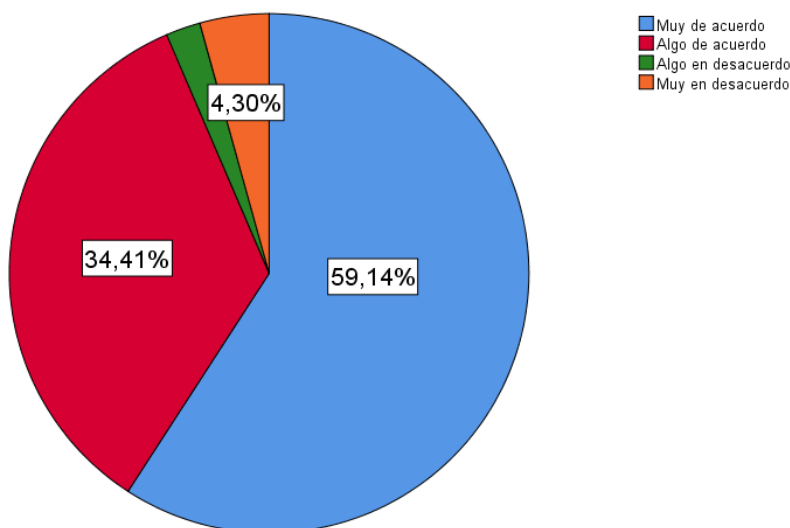
Aporte de plataformas digitales para aprender el fenómeno de movimiento

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	55	59,14	59,14	59,14
	Algo de acuerdo	32	34,41	34,41	93,5
	Algo en desacuerdo	2	2,2	2,2	95,7
	Muy en desacuerdo	4	4,30	4,30	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre el aporte de plataformas digitales para aprender el fenómeno de movimiento. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 33

Ayuda de páginas web para entender la asignatura



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre la ayuda de páginas web para entender la asignatura. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

La mayoría de los encuestado, el 59,14% está muy de acuerdo en que el uso de una página web le ayudaría a comprender mejor la asignatura, otro importante porcentaje, el 34,41% señala estar algo de acuerdo en que el uso de este recuso le podría ayudar a comprender más la asignatura, mientras que un porcentaje minoritario señala no estar de acuerdo en que el uso de páginas web podría ayudarle.

Sobre una temática en la que se ha evidenciado ciertos problemas, los estudiantes consideran que, si usan páginas web en un laboratorio virtual, podrían aprender más sobre la temática. Desde luego esto es necesario, debido a la innovación que significa el uso del laboratorio y sobre todo de estas páginas web, en un tema que presenta ciertas falencias, con esto se apoya el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje significativo y la experimentación (Matienzo, 2020; Pérez, et al., 2020).

34. Considera que un Instructivo para realizar simulaciones de Prácticas de laboratorio con el uso de páginas web, le ayudará a comprender mejor los temas de: Las Fuerzas en la Naturaleza

Tabla 35

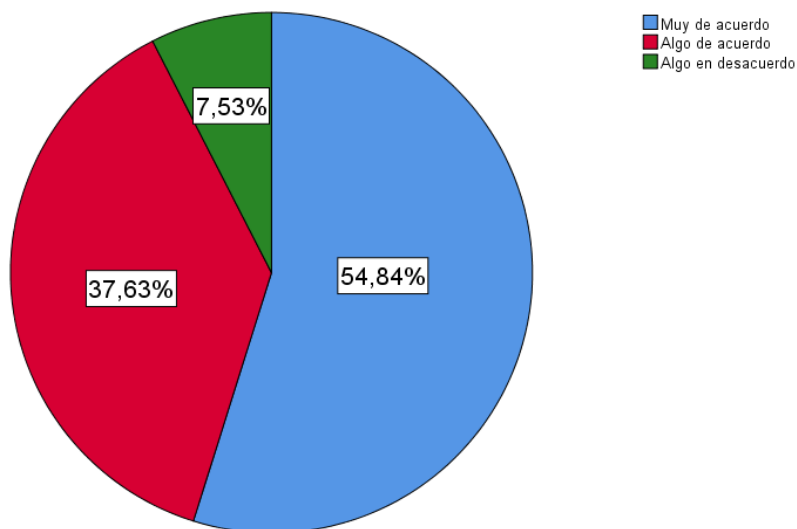
Aporte de plataformas digitales para comprender las fuerzas en la naturaleza

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	51	54,84	54,84	54,84
	Algo de acuerdo	35	37,63	37,63	92,5
	Algo en desacuerdo	7	7,53	7,53	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre el aporte de plataformas digitales para comprender las fuerzas en la naturaleza. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 34

Comprensión de las fuerzas de la naturaleza a través de páginas web



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre la comprensión de las fuerzas de la naturaleza a través de páginas web. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Puntualmente, en lo que se refiere al aporte de páginas web para la comprensión de las fuerzas de la naturaleza, el 54,84% de los estudiantes está muy de acuerdo en que el uso de alguna página web le ayudaría a comprender mejor este tema, el 37,63% indica que está algo de acuerdo en poder aprender la temática con la ayuda de un recurso digital como un portal web, mientras que el 7,53% señala estar algo en desacuerdo en que esto pueda ocurrir. De la misma manera en la que consideran que pueden aprender más sobre el movimiento, los estudiantes consideran que pueden aprender más sobre las fuerzas en la naturaleza, entendiendo que las páginas web a utilizar son dinámicas y se basan en simulaciones.

35. ¿Cree usted que las actividades propuestas en el Instructivo de las prácticas de Laboratorio Virtual con el uso de páginas WEB deben ser interactivas?

Tabla 36

Factor interactivo en las plataformas digitales

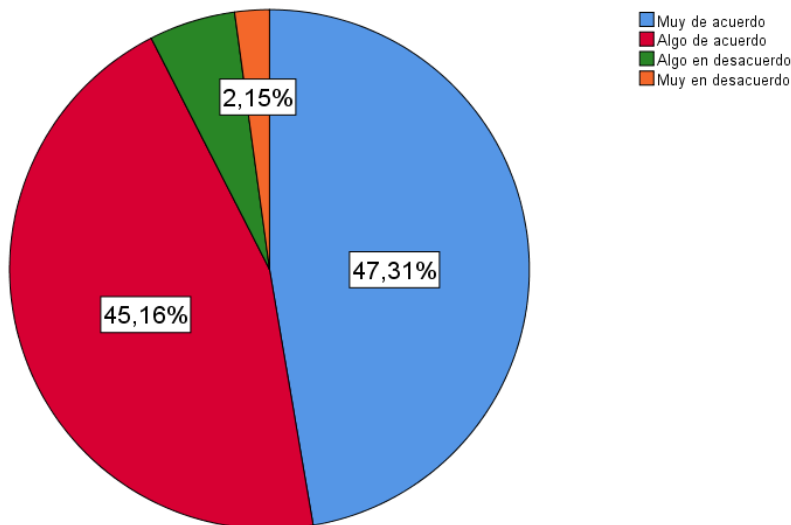
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	44	47,31	47,31	47,31
	Algo de acuerdo	42	45,16	45,16	92,5
	Algo en desacuerdo	5	5,38	5,38	97,8

Muy en desacuerdo	2	2,15	2,15	100,0
Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre el factor interactivo en las plataformas digitales. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 35

Interacción en las plataformas digitales



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre la interacción en las plataformas digitales. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

En cuanto a la interacción con la web, existe una similitud en la apreciación, pues el 47,31% de los estudiantes considera muy adecuado que la página web sea interactiva, no solo que explique, sino que permita interactuar, un porcentaje apoyado por otro similar, el 45,16% de estudiantes que está algo de acuerdo con la interacción en el portal, mientras que un porcentaje mayor indica estar en desacuerdo en que el portal sea de interacción, sino que probablemente debería ser solo explicativo.

Una gran mayoría manifiesta que las actividades de una página web que se use para enseñar debe ser interactiva, lo que en gran medida también confirma que los y las estudiantes tienen estilos de aprendizaje pragmáticos y activos. Y como mencionan Martínez y Delgado (2017) sobre estos estilos, los estudiantes quieren involucrarse con la temática, practicar, pero que el estudio no se prolongue demasiado. De esta forma se debe considerar que estas estrategias deben usarse como refuerzo de los conocimientos, más no como una estrategia única o exclusiva para la enseñanza.

36. ¿Considera que se debe implementar el Instructivo de las Prácticas Virtuales de Laboratorio de Física como recurso didáctico para motivar el aprendizaje?

Tabla 37

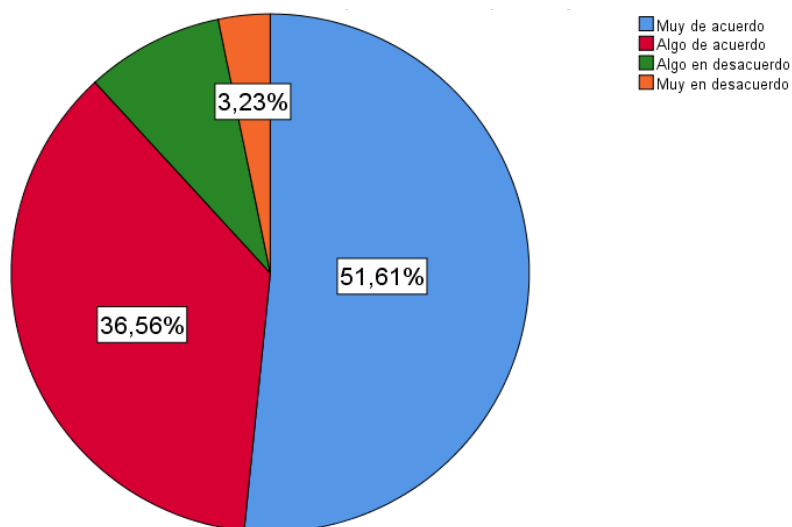
Implementación de prácticas virtuales como recursos didácticos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	48	51,61	51,61	51,61
	Algo de acuerdo	34	36,56	36,56	88,2
	Algo en desacuerdo	8	8,58	8,58	96,8
	Muy en desacuerdo	3	3,23	3,23	10650,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre la implementación de prácticas virtuales como recursos didácticos. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 36

Motivación a través de las prácticas virtuales



Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre la motivación a través de las prácticas virtuales. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

La mayoría de estudiantes, mostrada en el 51,61% indica estar muy de acuerdo en que se debe implementar el instructivo de prácticas virtuales en Física, para motivar el aprendizaje de la asignatura, el 36,56% de los estudiantes señala estar algo de acuerdo en que se deba aplicar el instructivo en la asignatura y tan solo el 3,23% señala no estar de

acuerdo en que se deba incluir el instructivo en la asignatura como estrategia para motivar el aprendizaje.

La gran mayoría de los y las estudiantes considera que se debe implementar el instructivo de prácticas virtuales como estrategia para motivar, lo que refuerza lo mencionado en el apartado anterior sobre los estilos de aprendizaje, y además se evidencia que un gran porcentaje de estudiantes quiere hacer uso de las tecnologías evidentemente, pero otro grupo de personas se muestra de cierta manera inseguro, quizás por las cuestiones de género que se habían indicado en el primer ítem del cuestionario.

37. ¿Cree usted que el Instructivo para desarrollar Prácticas Virtuales de Laboratorio de Física le ayudará a desarrollar contenidos de la Mecánica Clásica y así mejorar su aprendizaje?

Tabla 38

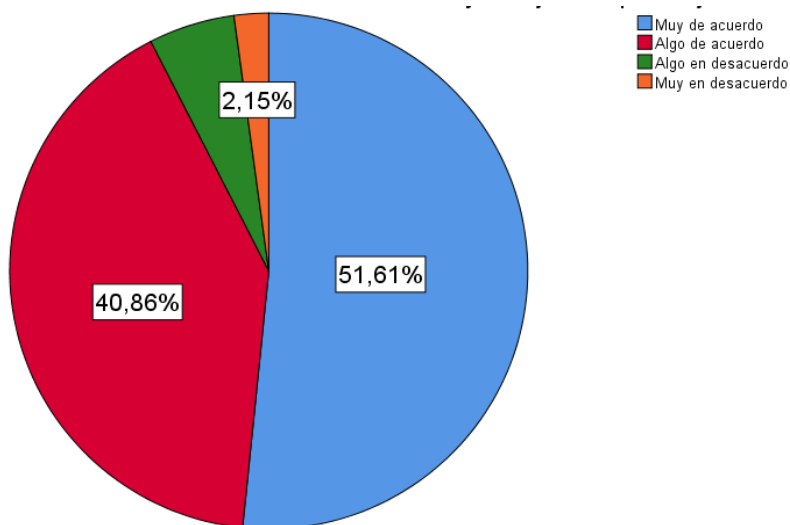
Contribución de la práctica virtual en la comprensión de la mecánica clásica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	48	51,61	51,61	51,61
	Algo de acuerdo	38	40,86	40,86	92,5
	Algo en desacuerdo	5	5,384	5,384	97,8
	Muy en desacuerdo	2	2,15	2,15	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre la contribución de la práctica virtual en la comprensión de la mecánica clásica. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 37

Ayuda de las plataformas digitales a comprender la Mecánica clásica



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre la ayuda de las plataformas digitales a comprender la Mecánica clásica. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Un porcentaje alto de los estudiantes, consideran que el instructivo para prácticas de laboratorio virtual le podrían ayudar a comprender algunos contenidos de la mecánica clásica y así comprender otros contenidos relacionados, otro número importante, el 40,86% indica estar algo de acuerdo en que podría entender la temática con el uso de portales web, mientras que un reducido 2,15% no está de acuerdo en que el instructivo le sirva para comprender la mecánica clásica u otro conocimiento similar.

Esto refuerza en gran medida, las consideraciones de que los aprendizajes previos contribuyen a la construcción de nuevos conocimientos como plantea Ausubel (2002), por lo que se debe tener en consideración también el desarrollo de contenido no solo de temas en los que se ha evidenciado problemas sino temas que pueden ser el génesis para nuevos conocimientos.

38. El Instructivo para realizar prácticas Virtuales de Física debe tener contenidos referidos a: Movimiento Rectilíneo.

Tabla 39

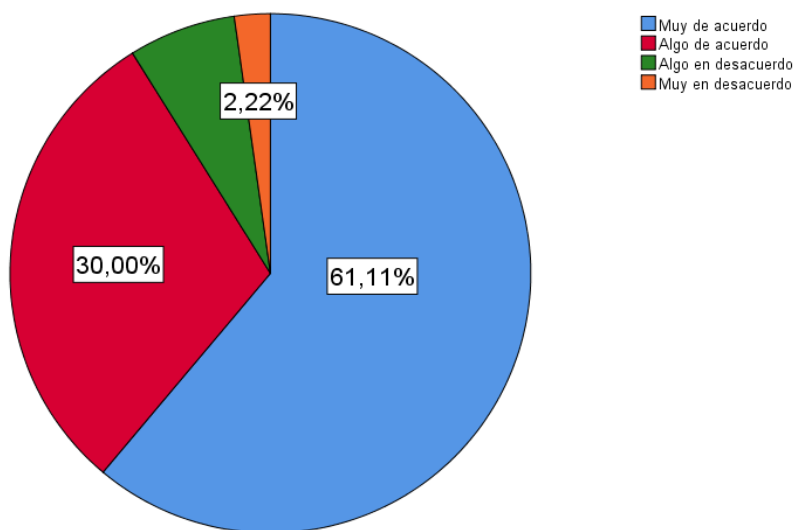
Abordaje de Movimiento rectilíneo en prácticas virtuales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	55	59,1	61,11	61,11
	Algo de acuerdo	27	29,0	30,00	91,1
	Algo en desacuerdo	6	6,5	6,7	97,8
	Muy en desacuerdo	2	2,22	2,22	100,0
	Total	90	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	3	3,2		
Total		93	100,0		

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre el abordaje de Movimiento rectilíneo en prácticas virtuales. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 38

Movimientos rectilíneos dentro del instructivo



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre los Movimientos rectilíneos dentro del instructivo. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

En cuanto al contenido que el instructivo debería tener, los estudiantes en su gran mayoría, con un 61,11% están de acuerdo en que se debe abordar movimientos rectilíneos, el 30% está algo de acuerdo en que se aborde esta temática en el instructivo, mientras que el 2,22% de los estudiantes no está de acuerdo en que esta temática deba

estar comprendida en el instructivo, o que alguna plataforma deba responder a la necesidad de aprender dicha temática.

39. El Instructivo para realizar prácticas Virtuales de Física debe tener contenidos referidos a: Movimiento Parabólico.

Tabla 40

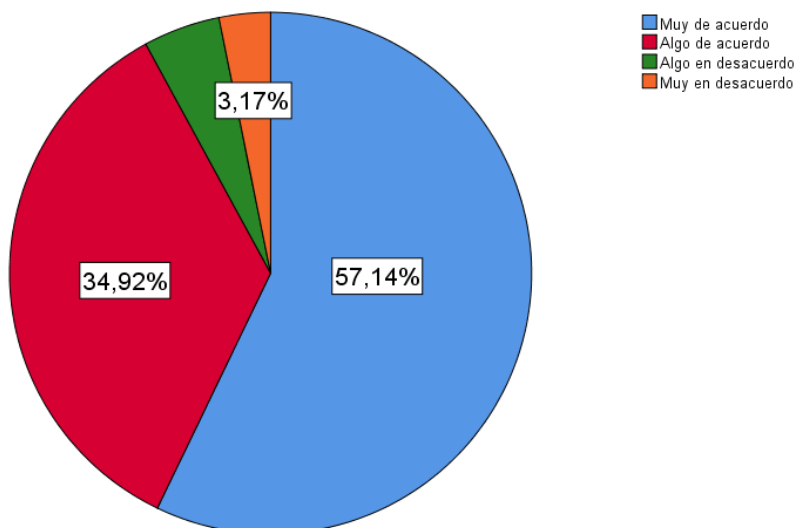
Abordaje de movimientos parabólicos en las prácticas virtuales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	36	38,7	57,14	57,14
	Algo de acuerdo	22	23,7	34,92	92,1
	Algo en desacuerdo	3	3,17	4,8	96,8
	Muy en desacuerdo	2	2,2	3,17	100,0
	Total	63	67,7	100,0	
Perdidos	Sistema	30	32,3		
Total		93	100,0		

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre el abordaje de movimientos parabólicos en prácticas virtuales. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 39

Movimiento parabólico dentro del instructivo



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre el movimiento parabólico dentro del instructivo. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

En la misma línea de contenidos en el instructivo, el 57,14% de estudiantes está muy de acuerdo en que se incluya el movimiento parabólico como un tema dentro del instructivo, es decir que las plataformas atiendan la necesidad de enseñar este tema, el 34,92% muestra inseguridad y se manifiesta estar algo de acuerdo en que este tema sea incluido dentro del instructivo, y tan solo el 3,17% está en desacuerdo con la inclusión de este tema dentro del instructivo.

40. El Instructivo para realizar prácticas Virtuales de Física debe tener contenidos referidos a: Movimiento Circular.

Tabla 41

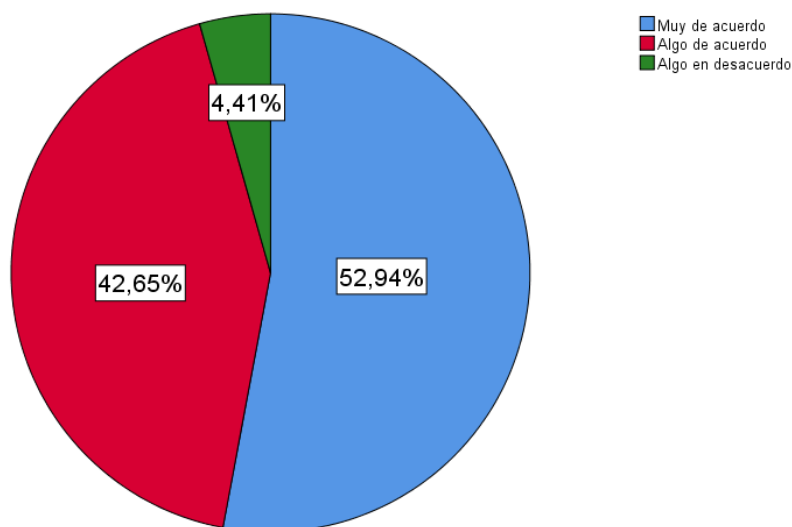
Abordaje de movimiento circular en las prácticas virtuales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	36	38,7	52,94	52,94
	Algo de acuerdo	29	31,2	42,65	95,6
	Algo en desacuerdo	3	3,2	4,41	100,0
	Total	68	73,1	100,0	
Perdidos	Sistema	25	26,9		
Total		93	100,0		

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre el abordaje de movimiento circular en las prácticas virtuales. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 40

Movimiento circular dentro del instructivo



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre el movimiento circular dentro del instructivo. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

El 52,94% de los estudiantes, que son la mayoría, consideran que dentro del instructivo se debe considerar portales o plataformas que traten el tema de movimientos circulares, mientras que un porcentaje importante, el 42,65% muestra no estar muy convencido, pero señala estar algo de acuerdo en que se deba incluir esta temática dentro del instructivo, y el 4,41% de estudiantes indica no estar de acuerdo en que se trate la temática a través de algún portal o plataforma que enseñe la temática mencionada.

A manera de síntesis de los últimos tres ítems, como ya se explicó hay ciertos problemas en cuanto a la percepción de esta temática (movimiento) como falta de motivación, falta de recursos didácticos y estrategias tradicionales en su enseñanza, por lo que los estudiantes indican que el instructivo debe contener aplicativos o simulaciones sobre todos estos temas; así como también reforzar los estilos de aprendizaje del alumno e involucrarse y alcanzar un eficiente manejo de los recursos tecnológicos

41. El Instructivo para realizar prácticas Virtuales de Física debe tener contenidos referidos a: Aplicaciones de las Leyes de Newton

Tabla 42

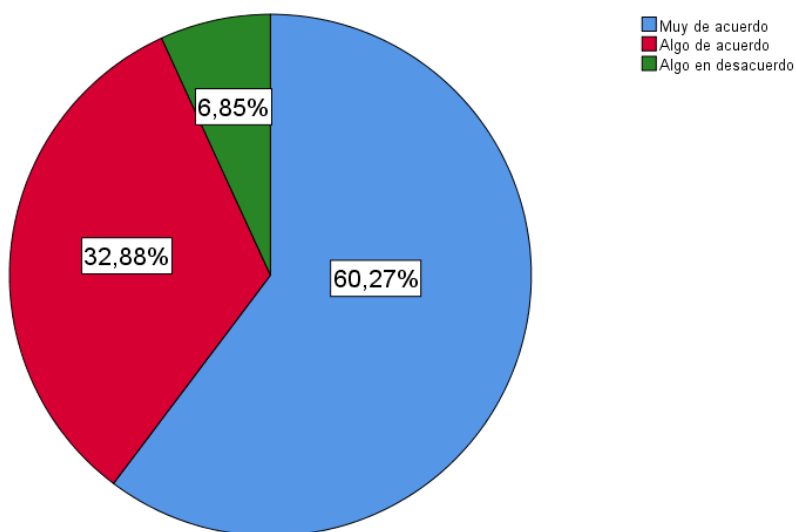
Abordaje de las aplicaciones de las leyes de Newton en práctica virtual

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	44	47,3	60,27	60,27
	Algo de acuerdo	24	25,8	32,88	93,2
	Algo en desacuerdo	5	5,4	6,85	100,0
	Total	73	78,5	100,0	
Perdidos	Sistema	20	21,5		
Total		93	100,0		

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre el abordaje de las aplicaciones de las leyes de Newton en prácticas virtuales. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 41

Aplicaciones de las leyes de Newton dentro del instructivo



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre las aplicaciones de las leyes de Newton dentro del instructivo. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Siguiendo la línea de conocimientos que debe comprender el instructivo, el 60,27% de los estudiantes está muy de acuerdo en que dentro del instructivo se deba comprender contenido relacionado a la implementación de las leyes de Newton, un porcentaje elevado del 32,88% indica estar algo de acuerdo en que este tema deba estar comprendido dentro del instructivo, mientras que el porcentaje menor correspondiente al 6,85% señala que no está de acuerdo en que este conocimiento deba estar dentro del instructivo.

42. El Instructivo para realizar prácticas Virtuales de Física debe tener contenidos referidos a: Conservación de la Cantidad de Movimiento

Tabla 43

Inclusión de la conservación de la cantidad de movimiento en prácticas virtuales

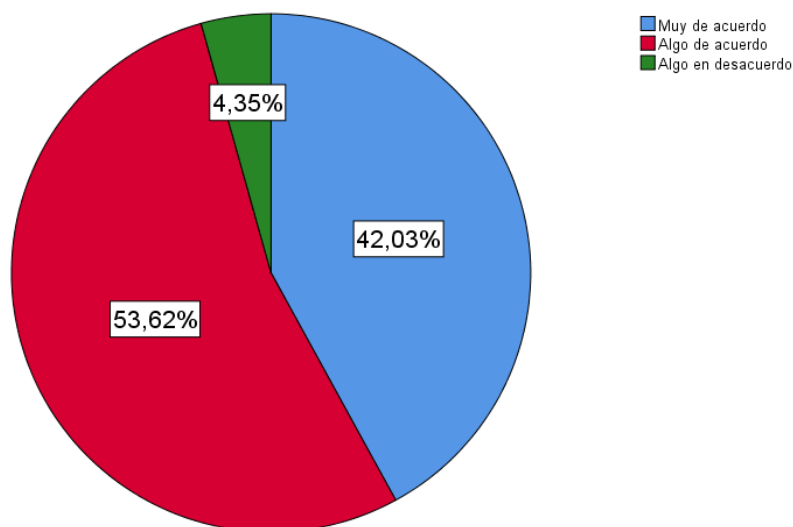
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	29	31,2	42,03	42,03
	Algo de acuerdo	37	39,8	53,62	95,7
	Algo en desacuerdo	3	3,2	4,35	100,0
	Total	69	74,2	100,0	

Perdidos	Sistema	24	25,8		
Total		93	100,0		

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre la inclusión de la conservación de la cantidad de movimiento en prácticas virtuales. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 42

Conservación de la cantidad de movimiento en el instructivo



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre la conservación de la cantidad de movimiento en el instructivo. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

En cuanto a la temática de conservación de movimiento, la mayoría de estudiantes que son el 53,62% muestra estar algo de acuerdo en que se incluya en el instructivo, esto demuestra inseguridad de la utilidad que se le otorga a la temática, mientras que un porcentaje menor, el 42,03% señala estar muy de acuerdo en que esta temática deba estar dentro del instructivo, y tan solo el 4,35% de los estudiantes señala no estar de acuerdo en que esta temática se deba considerar dentro del instructivo de prácticas de laboratorio.

43. Considera que en el Instructivo para desarrollar Prácticas Virtuales de Laboratorio de Física con el uso de páginas WEB debe contener actividades evaluadas como: Problemas de Aplicación de los temas que se incluyen en el instructivo.

Tabla 44

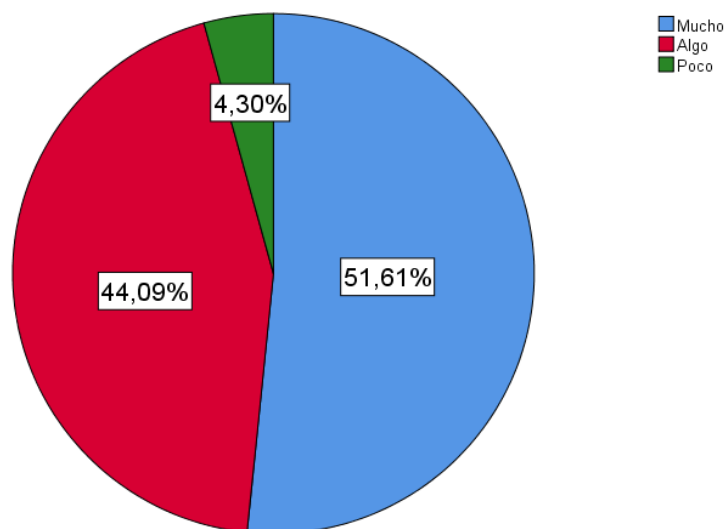
Evaluación de los contenidos de laboratorio virtual a través de problemas de aplicación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	48	51,61	51,61	51,61
	Algo	41	44,1	44,09	95,7
	Poco	4	4,3	4,30	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre la evaluación de los contenidos de laboratorio virtual a través de problemas de aplicación. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 43

Evaluación a través de problemas



Nota. En gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre la evaluación a través de problemas de aplicación. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

En relación al proceso de evaluación de los conocimientos adquirido a través del instructivo de laboratorio, la mayoría de estudiantes considera que esto se debería evaluar a través de la aplicación de problemas prácticos que se encuentran contenidos dentro del instructivo, un porcentaje bastante importante, el 44,09% de los estudiantes indica estar algo de acuerdo en que se evalúe a través de ejercicios, y tan solo el 4,30% señala no estar de acuerdo en que se deba evaluar a través de la práctica.

Los problemas de aplicación como ya se ha indicado son preferidos por estudiantes cuyo estilo de aprendizaje es el pragmático (Martinez & Delgado, 2017). Considerando la interacción que implican las páginas web, se debe preparar algunas simulaciones que contengan problemas a resolver, no solo que evidencien un fenómeno físico, sino que requiera ser resuelto.

44. Considera que en el Instructivo para desarrollar Prácticas Virtuales de Laboratorio de Física con el uso de páginas WEB debe contener actividades evaluadas como: Ejercicios de aplicación conceptual

Tabla 45

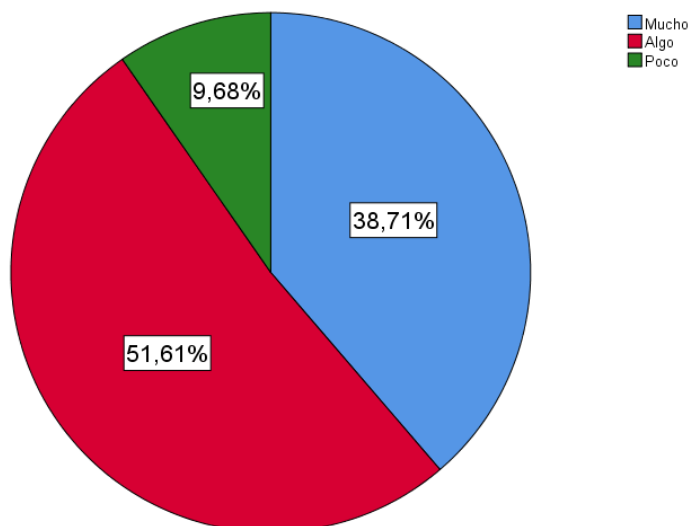
Evaluación de contenidos de la práctica virtual a través de aplicación conceptual

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	36	38,71	38,71	38,71
	Algo	48	51,61	51,61	90,3
	Poco	9	9,68	9,68	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre la evaluación de los contenidos de la práctica virtual a través de aplicación conceptual. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 44

Evaluación con ejercicios de aplicación conceptual



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre la evaluación con ejercicios de aplicación conceptual. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Similar al cuestionamiento anterior, los estudiantes se muestran inseguros en lo que respecta a la evaluación y consideran algo probable que se evalúe a través de ejercicios de aplicación conceptual, así lo manifiesta el 51,61%, un segundo grupo importante, el 38,71% señala que, sí se debe evaluar a través de la aplicación conceptual, y un porcentaje importante del 9,68% señala que no se debe evaluar a través de esta técnica.

Al ser páginas de interacción, los y las estudiantes consideran que no es adecuado que las evaluaciones deban ser de aplicaciones conceptuales. Esto tiene mucho sentido en la medida que como se había indicado se debe enseñar el concepto con estrategias individuales, grupales o magistrales, pero se debe reforzar la práctica con las plataformas web, por lo que cualquier evaluación en páginas web debería ser sobre lo aprendido en ello, las experiencias y la práctica.

45. Considera que en el Instructivo para desarrollar Prácticas Virtuales de Laboratorio de Física con el uso de páginas WEB debe contener actividades evaluadas como: Simulaciones

Tabla 46

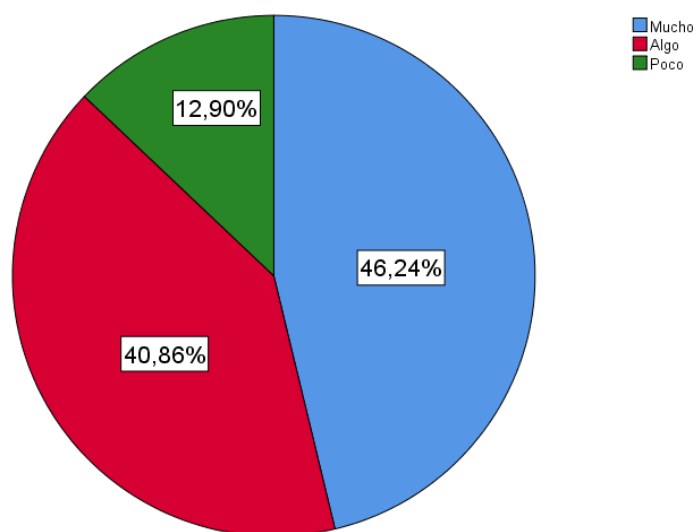
Evaluación de los contenidos de práctica virtual a través de simulaciones

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	43	46,24	46,24	46,24
	Algo	38	40,86	40,86	87,1
	Poco	12	12,90	12,90	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre la evaluación de los contenidos de práctica virtual a través de simulaciones. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 45

Evaluación a través de simulaciones



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre la evaluación de los contenidos de práctica virtual a través de simulaciones. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

A diferencia de las anteriores formas de evaluación, en cuanto al uso de simulaciones para evaluar, el 46,24% está de acuerdo en que esta técnica se utilice para medir los conocimientos adquiridos con ayuda del instructivo, un número importante se muestra inseguro y considera algo adecuado que se use la simulación para evaluar y un porcentaje bastante alto considera que no se debe evaluar los conocimientos del instructivo a través de esta técnica.

46. Considera que en el Instructivo para desarrollar Prácticas Virtuales de Laboratorio de Física con el uso de páginas WEB debe contener actividades evaluadas como: Elaboración de Gráficas

Tabla 47

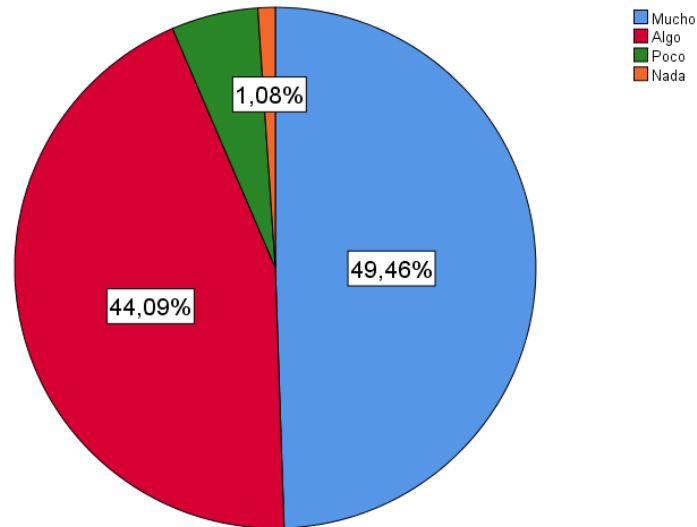
Evaluación de los contenidos de prácticas virtuales a través de gráficas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	46	49,46	49,46	49,46
	Algo	41	44,09	44,09	93,5
	Poco	5	5,38	5,38	98,9
	Nada	1	1,08	1,1	100,0
	Total	93	100,0	100,0	

Nota. En la tabla se muestra la frecuencia y el porcentaje en una escala sobre la evaluación de los contenidos de práctica virtual a través de gráficas. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

Gráfico 46

Evaluación a través de la elaboración de gráficos



Nota. En el gráfico se muestra el porcentaje en una escala sobre la evaluación de los contenidos de práctica virtual a través de gráficas. Fuente: Encuesta Institución Educativa Fiscal Leonardo Maldonado Pérez (2022) - Elaboración Propia.

En cuanto a esta última forma de evaluar los conocimientos en el instructivo, los estudiantes en su mayoría consideran estar de acuerdo en que se evalúe a través de la elaboración de gráficos, sin embargo, un porcentaje similar, que corresponde al 44,09% indica que puede ser algo adecuado evaluar usando esta estrategia, y tan solo el 1,08% señala que no se debe usar esta técnica para evaluar conocimientos captados a través del instrumento para el laboratorio virtual de Física.

Discusión de los resultados

Finalmente, de forma general en lo que respecta a las formas de evaluación, los estudiantes se muestran en su mayoría inseguros, tanto en evaluaciones a través de la elaboración de gráficos como a través de simulaciones, esto quizás se deba a que se desconoce en gran medida las plataformas que formarán parte del instructivo, y de la intención de involucrarse de los estudiantes en actividades rápidas y lúdicas, que forman parte tanto del estilo de aprendizaje activo como pragmático (Martinez & Delgado, 2017).

En atención al objetivo N° 1: Diagnosticar la situación actual referida a la enseñanza de la física para los estudiantes de Bachillerato que no cuentan con un espacio para la realización de aplicaciones prácticas de los temas imprescindibles dentro del currículo nacional. Los resultados encontrados para las dimensiones: cognitiva, interpersonal y emocional, describen a un estudiantado con suficientes capacidades para generar estrategias que le permiten resolver problemas de manera efectiva, encontrando el sentido práctico y de aplicación del contenido, expresando que los conocimientos que han alcanzado les permite desarrollar nuevos conocimientos relacionados en la asignatura. Estos elementos están directamente relacionados con conceptos, formas, expresiones, valores, símbolos y habilidades bien estructurados, y forman el núcleo tangible del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física.

Los estudiantes creen que los profesores abordan la física como una ciencia experimental, utilizando una variedad de métodos y técnicas. Esto es muy relevante porque se entiende que los docentes están haciendo un esfuerzo por tratar la materia como una ciencia experimental y no exclusivamente teórica. En otras palabras, la práctica prevalece en el aula y se anima a los estudiantes a aprender a través de la experimentación. En esta perspectiva, los métodos de enseñanza de la física cumplen funciones tanto educativas como científicas desarrolladas bajo el principio dialéctico de la unidad de la teoría y la práctica. Por tanto, la unificación adecuada de esta relación requiere un cambio de paradigma en la práctica educativa, un cambio en la pedagogía tradicional, mecánico-cartesiana, modelo del estudiante tabula rasa, por el Paradigma Histórico-Cultural, modelo del estudiante activo.

El proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia Física reconoce las exigencias y necesidades del desarrollo de la sociedad en cada período histórico. De esa manera, dicho proceso tiene como propósito desarrollar integralmente al estudiante en el plano de la formación de su agilidad cognoscitiva, del desarrollo del pensamiento y de sus conocimientos y destrezas, así como en el aspecto de su personalidad.

En otro orden de ideas, el objetivo N°2: Describir las estrategias didácticas usadas en la enseñanza de la asignatura de física mediante la aplicación de prácticas de laboratorio usando plataformas digitales, en su dimensión pedagógica, se tiene que los resultados revelan el uso de varias estrategias y herramientas para explicar los contenidos de la asignatura. No todos los docentes utilizan como recurso algún software, aplicaciones

móviles o plataformas digitales para la enseñanza de la Física, y simuladores web para motivar en la praxis pedagógica de la Física y los que lo utilizan lo hacen de manera no permanente. Se evidencia que los docentes usan plataformas digitales o portales web para motivar el aprendizaje de algunos contenidos de la asignatura, sin embargo.

Desde esta perspectiva, llama la atención que los estudiantes estiman que no se han usado ninguna de las páginas propuestas, lo que puede significar que los docentes hacen uso generalizado de otra página web (como Geogebra) o que en realidad no se usa ninguna página web para explicar contenidos de la asignatura.

Por otra parte, desde el paradigma modelo del estudiante activo, la cultura digital consiste en maneras de comunicar e intercambiar información que mueven, redefinen y transforman el conocimiento en nuevas formas y formatos, así como los medios y métodos para adquirir y transmitir ese conocimiento, en este caso digital, son formas nuevas y cambiantes de alfabetización. La alfabetización digital mencionada es esencialmente un proceso educativo y pedagógico que no necesariamente tiene lugar en el aula, pero se pueden considerar estrategias de intervención desde el aula, en este proceso se determinan en gran medida las formas y estilos de aprendizaje digital concluyentes en gran medida por los usos que se efectúan con las herramientas digitales como Internet.

Al hacer referencia del objetivo N° 3: Explicar los factores asociados referidos a la enseñanza de la asignatura de física mediante la aplicación de las prácticas del Laboratorio, en sus dimensiones desarrollo evolutivo del estudiante y entorno social. Se revelan hallazgos importantes que ameritan discusión al respecto. A tenor de lo planteado en el objetivo, los estudiantes mencionan que no se usan herramientas digitales para el desarrollo de los contenidos relacionados al estudio del movimiento (cinemática) y además se evidencia que los y las docentes de la institución usan principalmente herramientas tradicionales como la pizarra y el marcador para explicar contenidos de cinemática. Muy pocas veces se ven procesos didácticos diferentes en las clases de Física. Algunos estudiantes señalan que nunca se ven cosas diferentes en la enseñanza a través de las plataformas antes mencionadas.

La importancia pedagógica del medio didáctico está limitada por la importancia de la acción educativa ejercida sobre el estudiante y, legítimamente, para la formación humana del discípulo. La acción y la importancia pedagógica se relacionan no solo con

el aprendizaje de los estudiantes, sino también con las intervenciones para mejorarlo, y así dar sentido a lo que se aprende y por qué se está aprendiendo, particularmente en nuestra sociedad contemporánea.

El objetivo N° 4, se refiere a configurar las prácticas del laboratorio para cada unidad o bloque, que deben constar en el Instructivo para el desarrollo de los temas de Física con el uso de plataformas digitales Con sus dimensiones: Planificación, Procesos, Seguimiento (Evaluación), Entorno Digital, Entorno Académico, Entorno Familiar.

Desde la perspectiva pedagógica, la aplicación de una evaluación diagnóstica es de mucha importancia, pues le permite al docente advertir que conocimientos tiene el estudiante y cómo puede orientar el dirección hacia los nuevos contenidos, corrigiendo los errores o vacíos si fuera necesario. Los estudiantes indicaron que sus profesores no usan plataformas como PHET o EDUCAPPPLUS con frecuencia, lo que sugiere que el recurso que los docentes usan con mayor frecuencia es GeoGebra, ya que ha aumentado significativamente la cantidad de estudiantes que informan haber usado una de estas plataformas. En este caso, esto debe tenerse en cuenta para no entrar en la redundancia metodológica, pues si GeoGebra es un recurso que ya está en uso, debe omitirse de la guía propuesta en este proyecto de investigación.

Con respecto al uso del sitio de simulación interactiva de Phet, la mayoría de los estudiantes informaron que sus profesores estaban familiarizados con el sitio. Los profesores deberían usar la plataforma, tal vez ojalá que los profesores puedan explicar los contenidos de Física usando este sitio web, además a considerar que sus docentes tienen conocimientos diversos. La mayoría de los estudiantes encuentran apropiado enseñar el contenido de Mecánica I utilizando un laboratorio virtual. Esto puede deberse a que los estilos de aprendizaje de la mayoría de los estudiantes son pragmáticos y activos, además consideran que, si usan páginas web en un laboratorio virtual, podrían aprender más sobre la temática.

Desde luego esto es necesario, debido a la innovación que significa el uso del laboratorio y sobre todo de estas páginas web, en un tema que presenta ciertas falencias, con esto se apoya el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje significativo, aprendizaje por descubrimiento y la experimentación. Las actividades de una página web que se use para enseñar contenidos de Física deben ser interactivas.

A manera de síntesis, como ya se explicó hay ciertos problemas en cuanto a la percepción de la falta de motivación, ausencia de recursos didácticos y estrategias innovadoras para la enseñanza de la Física, por lo que los estudiantes esperan que el instructivo contenga aplicativos o simulaciones sobre todos los temas; así como también reforzar los estilos de aprendizaje del estudiantado e involucrarse y alcanzar un eficiente manejo de los recursos tecnológicos. En relación con el proceso de evaluación de los conocimientos adquiridos a través del instructivo de laboratorio, se debería evaluar a través de la aplicación de problemas prácticos que se encuentran inmersos dentro del instructivo, que se evalúe mediante ejercicios prácticos.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Denominación de la Propuesta

Desarrollo de Instructivo para Prácticas de Laboratorio de Física con el uso de plataformas digitales para estudiantes de Segundo de Bachillerato General Unificado de la Institución Educativa Fiscal “Leonardo Maldonado Pérez”.

Justificación de la Propuesta

La educación en los últimos años ha tenido un impacto negativo bastante alto, debido a la interrupción en los procesos que involucró la pandemia por COVID-19. El impacto se evidencia en que los estudiantes poco o nada están aprendiendo en las instituciones educativas (Primicias, 2021), principalmente en aquellas asignaturas que tradicionalmente han sido de mayor comprensión para los estudiantes en Física.

Ahora bien, una de las principales causas para que los estudiantes no hayan aprendido durante la virtualidad, más allá del entorno mismo (que obedece más a condiciones socio culturales), es la escasa o limitada experiencia de los docentes en el uso de herramientas digitales, portales web, plataformas digitales, y toda forma de enseñanza no presencial en la que destaca el uso de tecnologías. Esta problemática tuvo mayor incidencia en países que no disponen de recursos suficientes y la capacitación docente en estos aspectos es mínima, pues como indican Fardoun, et. al. (2020) en regiones como Latinoamérica, las estrategias educativas eran improvisadas, los docentes desconocían los recursos tecnológicos para la enseñanza virtual, la clase se centraba en la conferencia del docente y en algunos casos se hacía uso de la tecnología de manera inadecuada, por ejemplo, se pretendía que los estudiantes aprendan a través de videos que se reproducían en vivo.

De esta forma, se llega a comprender que lo más importante durante la pandemia (e incluso posterior a ella) son las estrategias que utiliza el docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde luego, por las condiciones en las que tuvo que llevarse la educación virtual, las estrategias utilizadas por los docentes no fueron las más adecuadas, pues la experiencia en este entorno era mínima o nula, sin embargo, debido a la obligatoriedad de la educación, los docentes intentaron llevar de alguna forma el período académico y lograr fijar conocimientos en los estudiantes.

Las consecuencias de estos procesos de enseñanza poco efectivos, se evidenciaron en el regreso a clases presenciales. Los estudiantes en su gran mayoría no avanzaron en

sus niveles de conocimiento. Los docentes presentaban descontento con el progreso académico y ahora se requiere llenar espacios dejados en la virtualidad. De forma tal que se debe buscar recursos y formas en las que los estudiantes aprendan de mejor manera y con mayor prontitud, una de estas estrategias es el uso de portales web y plataformas digitales.

Todo lo mencionado, configura la necesidad de crear un instructivo para prácticas de laboratorio de Física con el uso de plataformas digitales. Desde luego, los contenidos en la asignatura son demasiado amplios, por lo que la presente propuesta se enfoca en algunos contenidos que se dictan en segundo de bachillerato. Finalmente, considerando la importancia de la asignatura, el contexto tanto de los estudiantes como de los docentes y las probabilidades del uso de recursos tecnológicos innovadores en la educación futura, se vuelve imperante el manejo de un instructivo para laboratorio digital en la Física.

Objetivo General

Optimizar el aprendizaje de contenidos de segundo de bachillerato en la asignatura de Física, a través del uso de un instructivo para Prácticas de Laboratorio con el uso de plataformas digitales.

Objetivos Específicos

1. Fortalecer el aprendizaje de algunos contenidos de segundo de bachillerato en la asignatura de Física.
2. Incorporar nuevas estrategias de enseñanza de la asignatura a través del uso de recursos digitales disponibles en la web.
3. Esquematizar un instructivo útil para docentes y estudiantes sobre plataformas digitales con contenidos de la asignatura de Física, que pueden usarse en cualquier momento y lugar.

Temporalidad de la propuesta

Las actividades que comprenden la propuesta se realizarán en una hora clase a la semana, es decir, del total de horas semanales que se dictan de la asignatura, se usará una hora para la práctica de laboratorio virtual.

Beneficiarios

Los beneficiarios directos de esta propuesta son los estudiantes de segundo de bachillerato de la Institución Educativa Fiscal “Leonardo Maldonado Pérez”, así como se benefician también los docentes de la asignatura.

Responsables

Los responsables y encargados de llevar a cabo la propuesta en la Institución Educativa, son los docentes de Física junto a él/la coordinador/a de área que debe controlar la aplicación del instructivo, las autoridades, facilitando los recursos mínimos como un proyector.

Período para la propuesta

El uso del instructivo se llevará a cabo en el año lectivo 2022-2023, en la Institución Educativa Fiscal “Leonardo Maldonado Pérez”.

Instructivo

Debido a la variedad de softwares, plataformas digitales, portales web y aplicaciones disponibles para el aprendizaje, se han seleccionado dos portales web a través de los cuales se pueden usar laboratorios virtuales con diferentes temáticas de la asignatura. Se debe considerar que, dependiendo del tema, se puede encontrar un laboratorio en una o más de las plataformas propuestas. Antes de iniciar con el recorrido por las plataformas digitales, cabe recordar la distribución de temas establecidos en el currículo de la asignatura de Física, para segundo de bachillerato.

Tabla 48

Currículo de Física para Segundo de Bachillerato

Unidad	Nombre de la Unidad	Temas
0	Medidas y método científico	El método científico
		Medida: magnitud y unidades
		Instrumentos de medida
		Análisis de los datos
1	El movimiento	Movimiento y sistemas de referencia
		Trayectoria, posición y desplazamiento
		Velocidad
		Aceleración
		Movimiento rectilíneo uniforme
		Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
		Composición de movimientos

2	Fuerzas en la naturaleza	La naturaleza de las fuerzas
		Composición y descomposición de fuerzas
		Momento de una fuerza
		Equilibrio
		Leyes de la dinámica
		Interacciones de contacto
		Dinámica del movimiento circular uniforme
		Dinámica de rotación
		Leyes de Kepler
		Interacción gravitatoria
		Interacción electrostática
Semejanzas y diferencias entre las interacciones gravitatoria y electrostática		
3	Trabajo y energía	La energía y su ritmo de transferencia
		La energía cinética
		La energía potencial
		La energía mecánica
4	Termodinámica	Introducción a la termodinámica
		Equilibrio térmico y temperatura
		Energía transferida mediante calor
		Energía transferida mediante trabajo
		Conservación de la energía
		Espontaneidad y procesos termodinámicos
5	Corriente eléctrica	Concepto de corriente eléctrica
		Ley de Ohm
		Energía y potencia de la corriente eléctrica
		Generadores y receptores eléctricos
		Ley de Ohm generalizada
		Instrumentos de medida
6	Movimiento armónico simple	Movimiento vibratorio armónico simple

		Cinemática del MAS
		Dinámica del MAS
		Energía del MAS
		Ejemplos de osciladores armónicos

Nota. Currículo de Física para Segundo de Bachillerato. Fuente: Ministerio de Educación del Ecuador – 2016.

Phet Interactive Simulations

Este recurso fue creado en 2002 por el premio Nobel Wieman, quien comenzó con la visión de mejorar la forma en que se enseña y aprende la ciencia; lo que fue declarada se basa en “el avance de la alfabetización y la educación, entre otras materias en Física, en todo el mundo, mediante los simuladores interacciones gratuitas” (Adams, 2010). En la actualidad la Dra. Katherine Perkins, es la directora actual de PhET, quien ha estado en el programa, desde enero de 2003, quien espera que la accesibilidad y la naturaleza interactiva de las simulaciones aumenten la alfabetización científica y promuevan la participación de los estudiantes en el aula.

Esta es una página web, encargada de hacer simulaciones interactivas de ciencias exactas, como la Física. La página es totalmente gratuita y se basa en la interacción con el estudiante, para que, a través de juegos y simulaciones, pueda comprender algunos aspectos de esta asignatura. La interfaz de interacción es bastante amigable y fácil de comprender, para explorarla se debe buscar en el buscador de cualquier navegador como *Phet Interactive Simulation*, si en la búsqueda el enlace no aparece se puede seguir el siguiente enlace <https://phet.colorado.edu/es/> aparecerá entonces una ventana similar a la que se muestra en la figura 1 (dependiendo de la actualización a la fecha).

Figura 1

Página de inicio de Phet Interactive Simulations

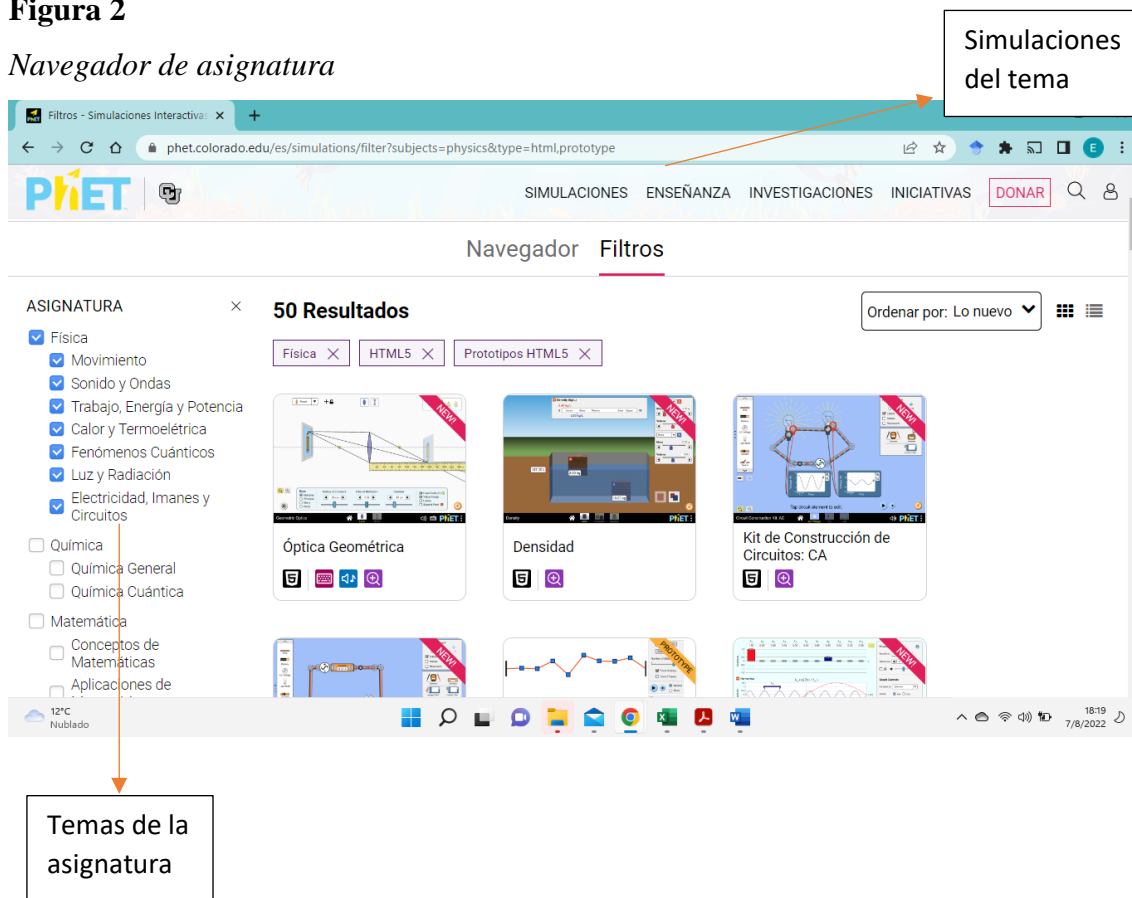


Nota. Imagen del portal web para las simulaciones educativas. Fuente: Phet Interactive Simulations (2022).

Para acceder a las simulaciones correspondientes al área de Física, se debe hacer clic en el ícono que dice Física y se encuentra enmarcado en rojo en la figura 1, posteriormente se abrirán espacios, como el que se puede apreciar en la figura 2, aquí se despliegan en el lado izquierdo los subtemas sobre las que existen simulaciones ya creadas y que los estudiantes pueden hacer para comprender la temática, mientras que en la parte derecha aparece las simulaciones correspondientes a cada tema.

Figura 2

Navegador de asignatura



Nota. Imagen del navegador de asignatura para las simulaciones educativas. Fuente: Phet Interactive Simulations (2022).

A continuación, se ha seleccionado una simulación que se usará como ejemplo para explicar su uso con uno de los temas correspondientes a la unidad 1 del currículo para segundo de bachillerato en la asignatura de Física.

Tema: Movimiento

Subtemas: Posición – Velocidad – Aceleración

Objetivo: Interpretar predecir y dibujar gráficos (posición velocidad y aceleración) en los que se involucren situaciones comunes.

La interfaz de la simulación, es un archivo de reproducción en video en Java, como se muestra en la figura 3. Para iniciar con la simulación se debe dar clic en el ícono de reproducir.

Figura 3

Simulación "El hombre móvil"



El Hombre Móvil

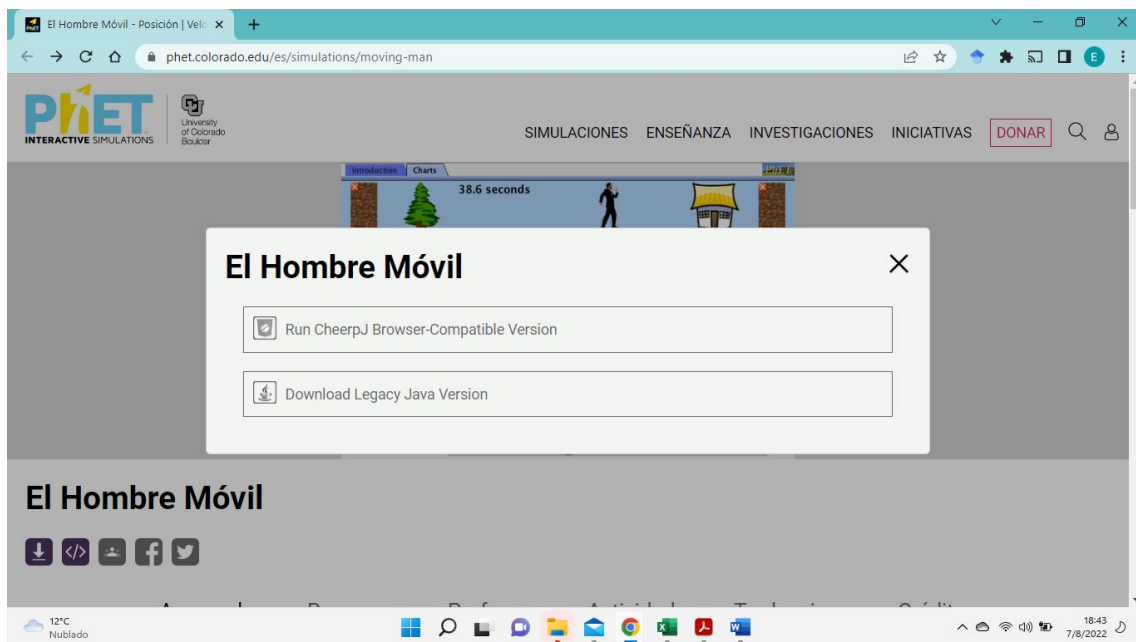


Nota. Imagen de la simulación educativa “El hombre móvil”. Fuente: Phet Interactive Simulations (2022).

Aparecerá una nueva ventana, en la que se da clic en Run CheerpJ Browser-Compatible Versión, como se muestra en la figura 4.

Figura 4

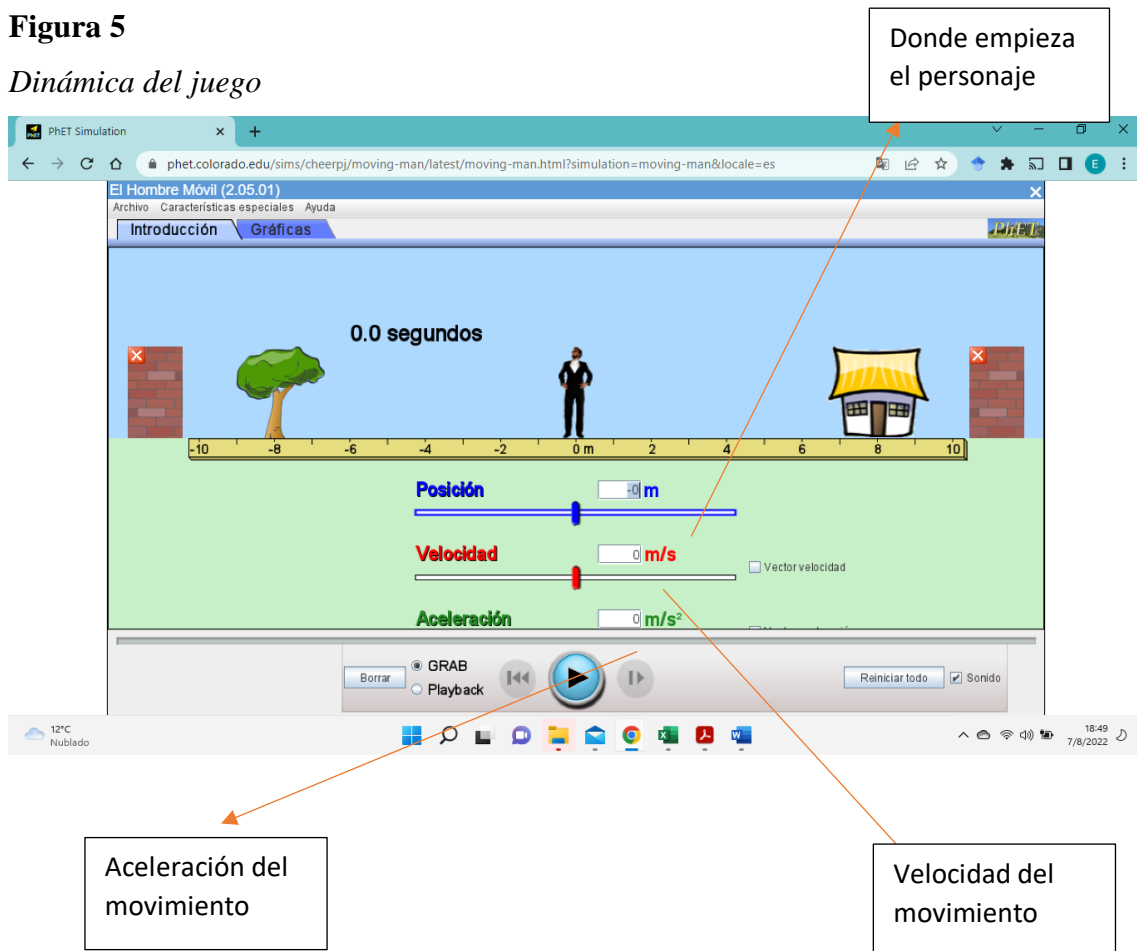
Orden de correr la simulación en el navegador



Nota. Imagen de la orden para correr la simulación educativa “El hombre móvil”. Fuente: Phet Interactive Simulations (2022).

Empezada la animación, aparece un juego, en el que el usuario puede introducir la posición en la que empezará el personaje a caminar, la velocidad a la que se moverá el personaje y la aceleración (si se quiere usar MRUA), como se muestra en la figura 5.

Figura 5
Dinámica del juego

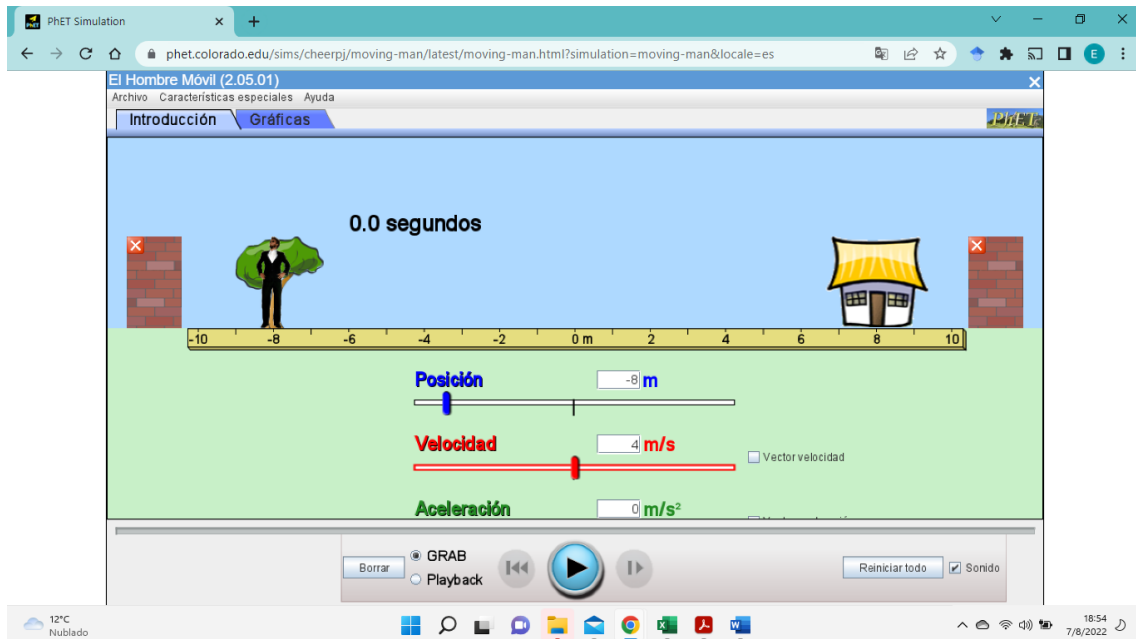


Nota. Esquema de la dinámica del juego. Fuente: Phet Interactive Simulations (2022).

Se configuró, para que el personaje empiece el recorrido 8 metros atrás del punto 0 (-8), con una velocidad de movimiento de 4 metros por segundo, sin tomar en cuenta en este ejercicio la aceleración, pues se trata de práctica de MRU, tal como se expone en la figura 6.

Figura 6

Dinámicas del juego

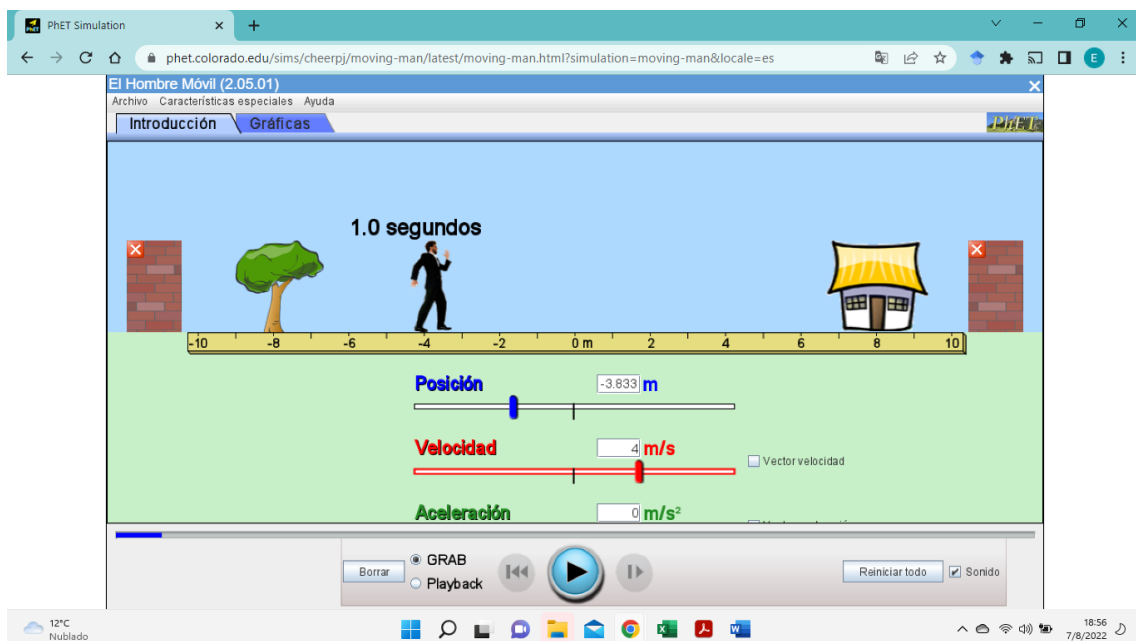


Nota. Imagen de las dinámicas del juego. Fuente: Phet Interactive Simulations (2022).

Al dar clic en el ícono de reproducir el personaje empieza a caminar y se desplaza hasta su casa, pero el estudiante puede observar cuánto tiempo demora en recorrer por ejemplo un metro o hasta llegar a la casa, como se observa en la figura 7 y 8 respectivamente.

Figura 7

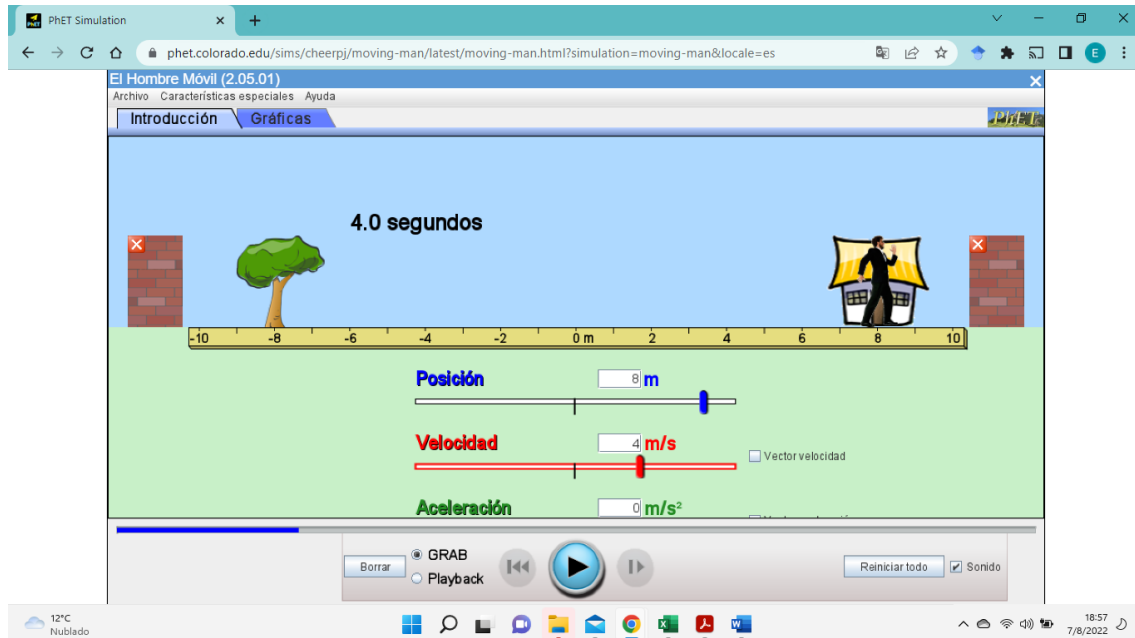
Recorrido del personaje en 1 segundo



Nota. Imagen del recorrido del personaje en 1 segundo. Fuente: Phet Interactive Simulations (2022).

Figura 8

Recorrido del personaje en 4 segundos



Nota. Imagen del recorrido del personaje en 4 segundos. Fuente: Phet Interactive Simulations (2022).

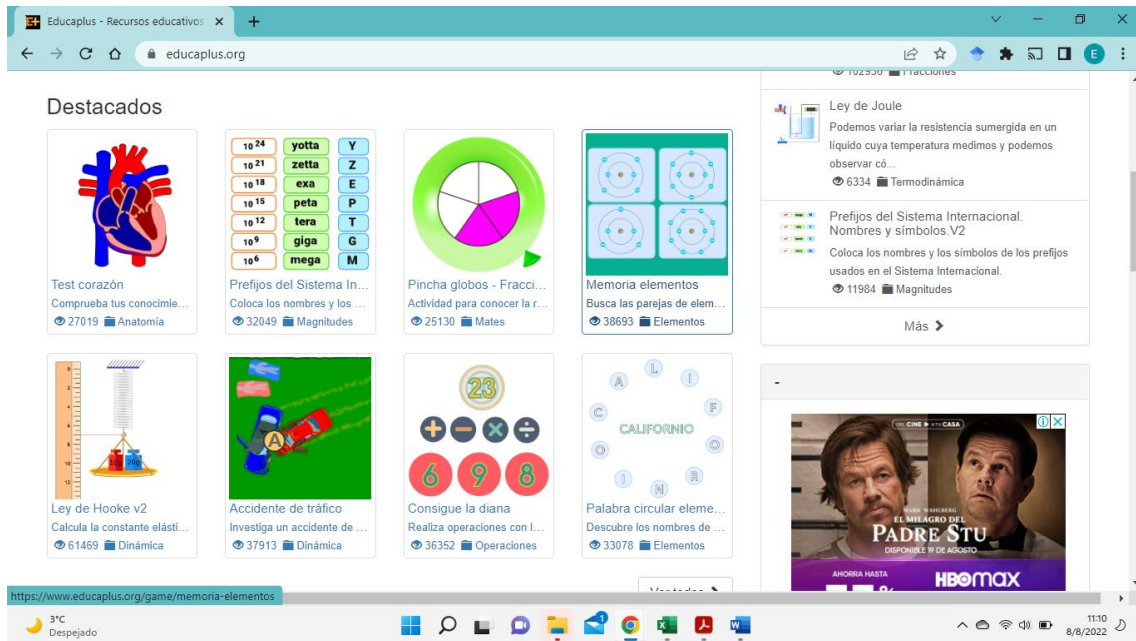
De esta forma se puede observar que, según los parámetros establecidos, el personaje recorre 4 metros en un segundo, y se demora 4 segundos en recorrer 16 metros. De la misma forma en la que se utiliza esta simulación, existe más simulaciones que pueden usarse dependiendo del conjunto de temas que se esperan abordar en las clases.

E+ educaplus

Educaplus es una página web a través de la cual pueden crearse animaciones, relacionadas a las temáticas de Física, se encuentra en línea desde 1998 y fue creada por el profesor Jesús Peña, en España. A través de los años, el creador ha diseñado bastas animaciones con el propósito de compartir con docentes y estudiantes estas presentaciones y juegos para que los estudiantes puedan comprender las temáticas. La página web inicial, es bastante fácil de manejar y amigable con el usuario, se puede acceder buscando E+educaplus o a través del siguiente enlace <https://www.educaplus.org/>. Una vez que se ingresa al enlace, aparece la página inicial que se muestra en la figura 8.

Figura 9

Página inicial E+educaplus

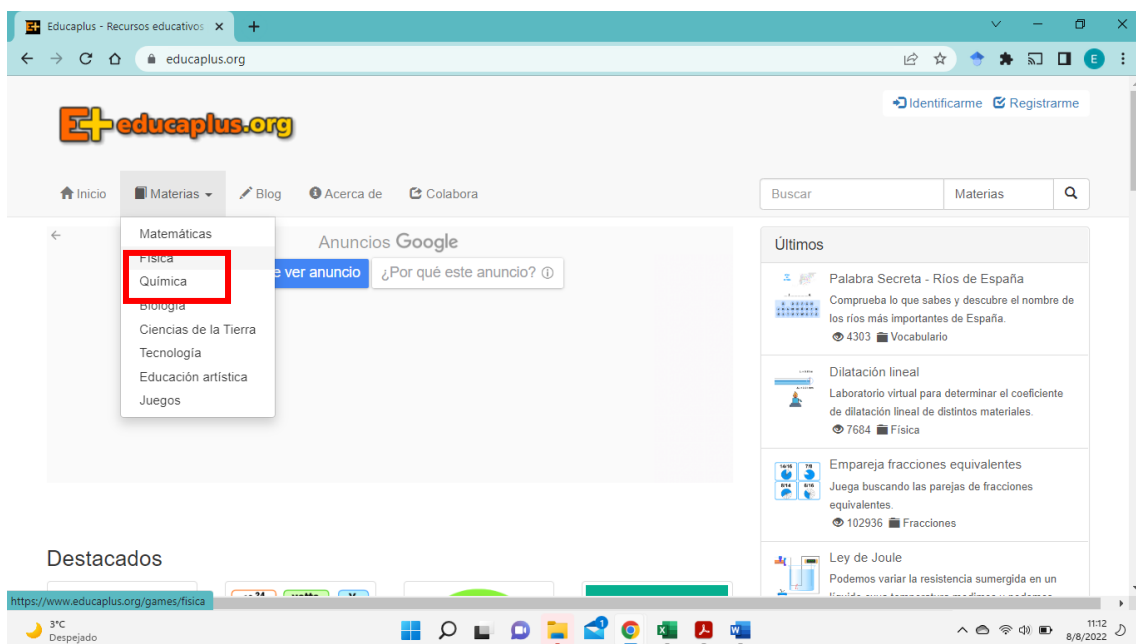


Nota. Imagen del portal web del E+educaplus. Fuente: E+educaplus (2022).

Dentro de la página se encuentran animaciones relacionadas entre otras con Matemática. A continuación, se hace clic en la parte superior izquierda, dentro de la barra de herramientas, se selecciona “materias” y se escoge Física, como se muestra en la figura 9.

Figura 10

Selección de la asignatura en Educaplus

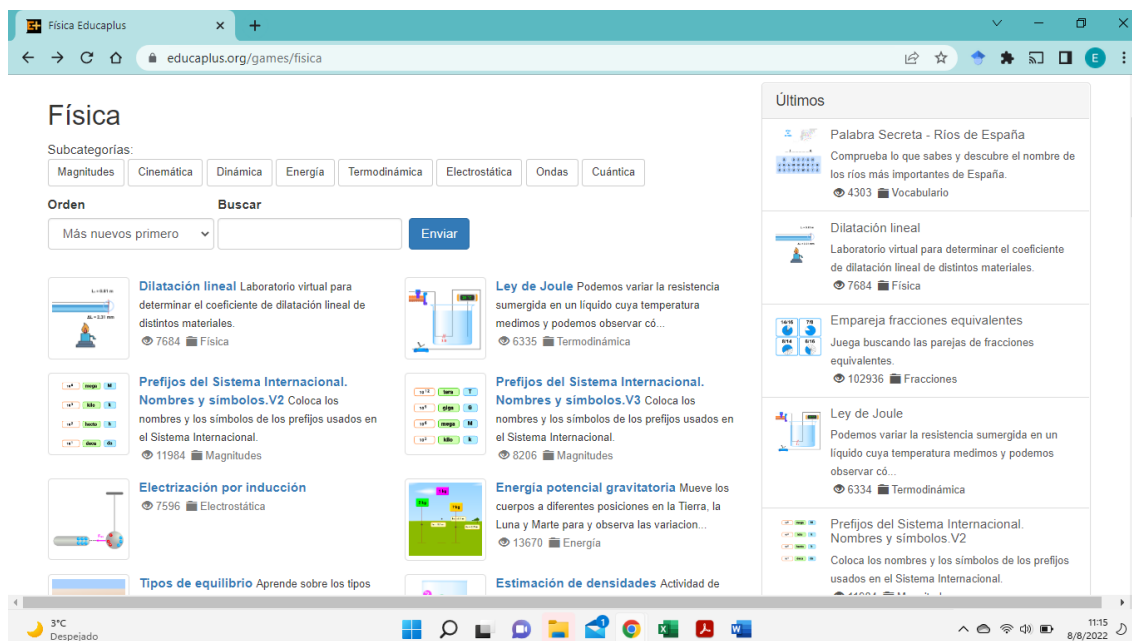


Nota. Imagen de elección de la asignatura en Educaplus. Fuente: E+educaplus (2022).

Una vez en la asignatura, se puede seleccionar la temática con la que se quiere trabajar. Dentro de Física, se pueden encontrar temas como Magnitudes, Cinemática, Dinámica, Energía, Termodinámica, entre otras. Para efectos del presente ejemplo se usará el tema cinemático.

Figura 11

Selección de la temática en la asignatura



Nota. Imagen de elección de la temática en la asignatura en Educaplus. Fuente: E+educaplus (2022).

Se seleccionó, la animación gráfica v-t (figura 11); que se comprende dentro de la temática de movimiento, que es la unidad 1 del currículo de segundo de bachillerato en la asignatura de Física. Los detalles de la actividad son las siguientes:

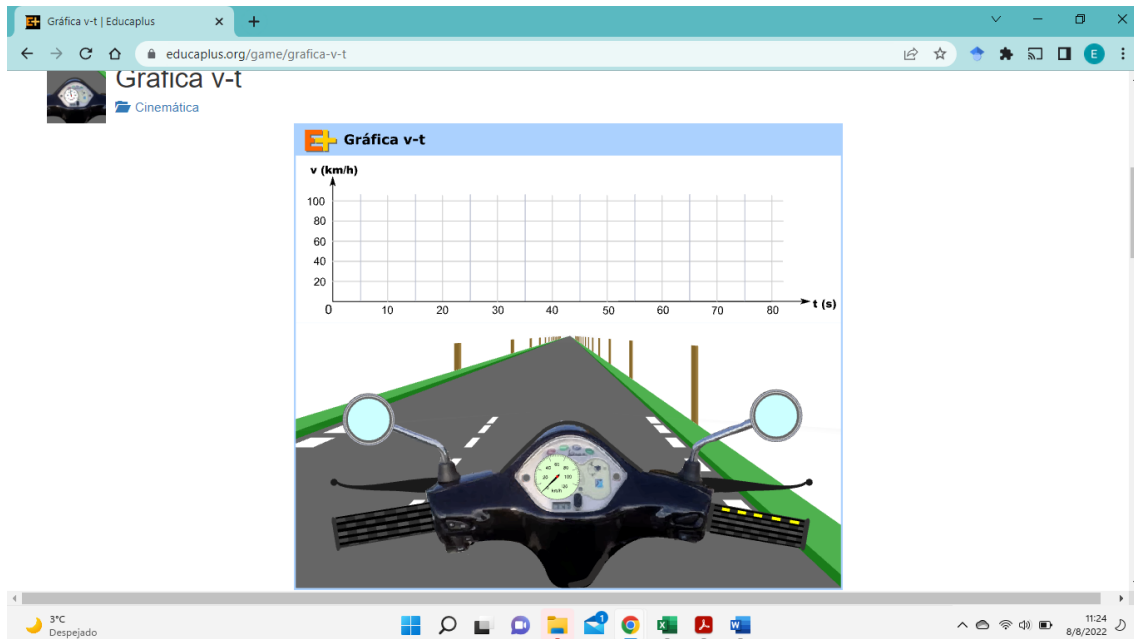
Tema: Movimiento

Subtema: Movimiento Rectilíneo Uniforme acelerado

Objetivo: Graficar diferentes puntos con relación al movimiento rectilíneo uniforme acelerado.

Figura 12

Animación gráfica $v-t$

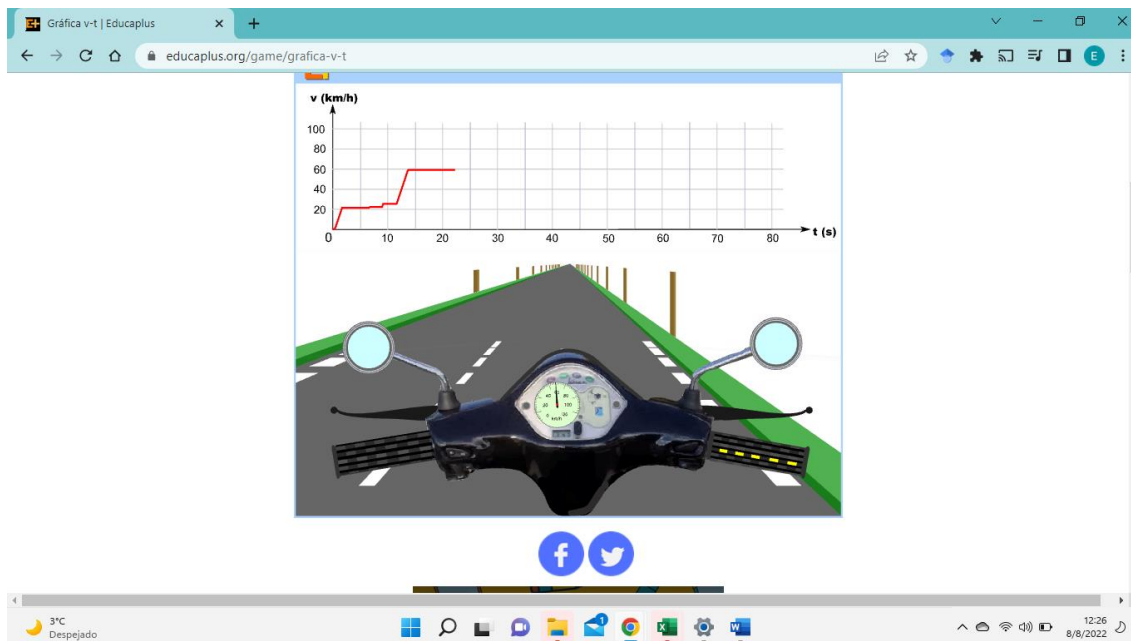


Nota. Imagen de animación gráfica $v-t$ en Educaplus. Fuente: E+educaplus (2022).

En la animación se observa una moto, que avanza por un camino, en la parte superior, se ve una cuadrícula con ejes X y Y, en la que se grafica el movimiento ascendente y descendente conforme a la velocidad y el tiempo. Haciendo uso del acelerador, la velocidad aumenta y disminuye, por ende, el tiempo cambia, como se observa en la figura 12.

Figura 13

Trazo de la gráfica velocidad en función del tiempo



Nota. Imagen de trazo de la gráfica velocidad en función del tiempo en Educaplus. Fuente: E+educaplus (2022).

Como se logra observar, si la velocidad aumenta, avanza más rápido, y si se mantiene la velocidad, el trazo es lineal, mientras que en aumento o disminución el trazo es ascendente o descendente. Con este ejercicio los estudiantes pueden comprender de mejor manera la relación velocidad-tiempo y observar cómo se trazaría la recta en un caso real. Estos aplicativos pueden usarse, en algunas temáticas, pues las simulaciones que contiene la página son variadas, de acuerdo a la temática, el docente puede hacer uso de alguna de estas de plataformas con juegos realmente fáciles de entender.

Formato de Hojas de Práctica

Una vez comprendido el uso elemental para el docente, se propone el siguiente esquema de hoja de práctica que puede integrarse a una planificación normal, de acuerdo al tema de interés del docente.

DATOS GENERALES:	
HOJA DE PRÁCTICA	
ASIGNATURA: FÍSICA	No. 01
TÍTULO DE LA PRÁCTICA: MOVIMIENTO BIDIMENSIONAL (Lanzamiento Parabólico)	
NOMBRES:	
Fecha:	
A. RESUMEN	
La presente práctica de laboratorio tiene como finalidad llegar a comprobar los resultados obtenidos teóricamente usando las expresiones matemáticas de un movimiento compuesto como es el lanzamiento parabólico, mediante la página web de PHET Simulaciones en el cual trabajaremos con valores preestablecidos y luego se pedirá a los estudiantes que ellos participen con valores personales que hayan definido en el grupo. Al finalizar la experiencia virtual debe establecer las conclusiones y recomendaciones a lo realizado.	
B. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA	
Analizar el Movimiento Parabólico en base a las expresiones matemáticas obtenidas en el fundamento teórico.	
Comparar los resultados Teóricos con la herramienta en PHET	

Realizar el estudio matemático del movimiento.

C. FUNDAMENTO TEÓRICO

EL MOVIMIENTO COMPUESTO

La mayoría de los movimientos, son compuestos; es decir, que pueden ser descritos como la combinación de dos movimientos simples:

“El principio de la superposición de movimientos establece que si un cuerpo está sometido a varios movimientos independientes simultáneos el movimiento total se obtiene de la suma vectorial de estos movimientos simples

En el estudio cualquier movimiento compuesto, una vez definido el sistema de referencia, deben seguirse, estos pasos:

- Distinguir de manera clara cada uno de los movimientos independientes simples que forman el movimiento compuesto.
- Aplicar a cada movimiento simple las ecuaciones correspondientes.
- Obtener por superposición las ecuaciones del movimiento compuesto; el tiempo es el mismo en cada uno de los movimientos simples.

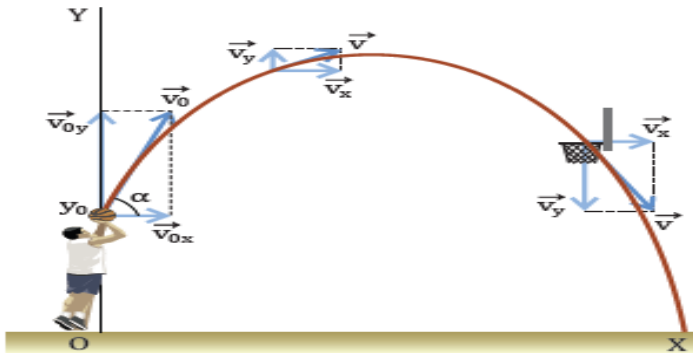
En el caso de la composición de dos movimientos rectilíneos de la misma dirección se obtendrá siempre, un movimiento con esa misma dirección.

- Si se trata de dos MRU el resultado es un MRU.
- Si uno de los dos movimientos es MRUA el resultado es un MRUA.

Movimiento parabólico

Este movimiento, se trata de una trayectoria parabólica, el cual se compone por dos movimientos simples:

- Un MRU horizontal de velocidad (V_{0x}) constante
- Un MRUA vertical con velocidad inicial V_{0y} hacia arriba.



Fuente: <https://shortest.link/mf7t>

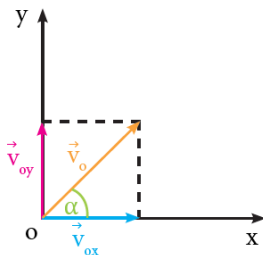
Las condiciones iniciales (en $t_0 = 0$) de este movimiento son:

$$x_0 = 0; v_{0x} = v_0 \cos \alpha; a_x = 0$$

$$y_0 \neq 0; v_{0y} = v_0 \sin \alpha; a_y = -g$$

Al sustituir estos valores en las ecuaciones del MRU y del MRUA que, en concordancia con el principio de Superposición de Galileo, se pueden escribir por separado. De esta manera,

se obtendrán las ecuaciones del movimiento y de la velocidad:



La velocidad según la dirección horizontal, siempre es constante e igual a la V_{0x} .

La velocidad según la dirección vertical es la correspondiente al MRUA con velocidad que cambia apuntando hacia arriba cuando el cuerpo está subiendo y apuntando hacia abajo cuando el cuerpo va cayendo. Se debe tener en cuenta que la componente de la aceleración es negativa en el sistema de referencia seleccionado, se escribe $-g$.

ESTUDIO DEL MOVIMIENTO PARABÓLICO ANÁLISIS MATEMÁTICO

Conociendo que la aceleración es igual: $\vec{a} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$; además que: $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$

Donde de la expresión de la aceleración obtenemos que: $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} \cdot t$

Se puede escribir: $\frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{v}_0 + \vec{a} \cdot t$ y despejando el diferencial de la posición $d\vec{r}$, tenemos que:

$$d\vec{r} = (\vec{v}_0 + \vec{a} \cdot t) dt$$

Donde: $\int_{\vec{r}_0}^{\vec{r}} d\vec{r} = \int_0^t \vec{v}_0 \cdot dt + \int_0^t (\vec{a} \cdot t) \cdot dt$; nos quedaría:

$$\vec{r} - \vec{r}_0 = \vec{v}_0 \cdot t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2; \text{ la que llamaremos ecuación de la posición.}$$

De ahí que si expresamos estas cantidades en sus respectivas dimensiones tendríamos.

EN EL EJE X:

Velocidad: $v_x = v_{0x}$

Posición: $r_x - r_{0x} = v_{0x} \cdot t$

EN EL EJE Y:

Velocidad: $v_y = v_{0y} - g \cdot t$

Posición: $r_y - r_{0y} = v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$

D. LISTADO DE MATERIALES O HERRAMIENTAS

Computadora o celular con acceso a internet.

Hoja de Trabajo.

Material de escritorio.

E. INSTRUCCIONES PARA REALIZAR LA PRÁCTICA

PROCEDIMIENTO:

- 1) Ingresar al navegador web (el que este más familiarizado), digitamos o copiamos el enlace: https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_es.html y escogemos la opción Laboratorio.
- 2) Aplique los indicadores como están en la imagen.



Fuente: <https://phet.colorado.edu/es/simulations/projectile-motion>

- 3) Iniciamos la Simulación con los valores. Observamos los resultados con la opción de Medir: Tiempo (t_v), Distancia Horizontal (X_{max}) y Altura Máxima (H).
- 4) Registrar los valores del simulador en la tabla de resultados.
- 5) Con los datos del lanzamiento calcular: H, X_{max} , t_v .
- 6) Realizamos los mismos pasos desde el numeral 3, hasta el numeral 5; con los datos que usted considere necesario de: Rapidez Inicial; Dirección; Gravedad; Altura Inicial de Lanzamiento
- 7) Conclusiones
- 8) Recomendaciones.

9) Anexos. (Fotografías o Capturas de Pantalla)

1. PUBLICACIÓN DE RESULTADOS

1.1 TABULACIÓN DE VALORES

Tabla de Valores 1: Simulación 1

Parámetros en unidades SI	Simulador	Cálculos
X_{\max} (m)		
H (m)		
t_v (s)		
t_s (s)		
Parámetros en unidades SI	Simulador	Cálculos
X_{\max} (m)		
H (m)		
t_v (s)		
t_s (s)		

Tabla de Valores 2: Simulación 2

$$v_o = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}; \theta = 30^\circ$$

$$v_o = \underline{\hspace{2cm}}; \theta = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}; Y_o = 0 \text{ m}$$

$$g = \underline{\hspace{2cm}}; Y_o = \underline{\hspace{2cm}}$$

Cálculos:

F. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Nota. Formato de Hoja de Práctica N.º 1 para aplicación.

Fuente: Elaboración Propia.

DATOS GENERALES:	
HOJA DE PRÁCTICA	
ASIGNATURA: FÍSICA	No. 02
TÍTULO DE LA PRÁCTICA: LEY DE GRAVITACIÓN UNIVERSAL	
NOMBRES:	
Fecha:	
A. RESUMEN	
<p>Mediante la práctica de laboratorio y el uso de simulaciones computacionales mediante la página web de PHET Simulaciones; vamos a comprobar las dependencias de la fuerza gravitatoria. Con la finalidad de llegar a encontrar la constante gravitatoria establecida en la Ley de Gravitación Universal propuesta por Isaac Newton. Trabajaremos con valores preestablecidos y luego se pedirá a los estudiantes que ellos participen con valores personales que hayan definido en el grupo. Al finalizar la experiencia virtual debe establecer las conclusiones y recomendaciones a lo realizado.</p>	
B. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA	
<p>Hallar la constante Gravitatoria en base a las expresiones matemáticas obtenidas en el fundamento teórico.</p> <p>Comparar los resultados Teóricos con la herramienta en PHET de Simulación</p>	
C. FUNDAMENTO TEÓRICO	

LEY DE GRAVITACIÓN UNIVERSAL

La ley de la gravitación universal establece la fuerza con la que se atraen dos cuerpos por el simple hecho de tener masa. Isaac Newton postuló la existencia de esta fuerza universal que actúa entre dos masas cualesquiera. Él utilizó la segunda y tercera ley de Kepler para enunciar la ley de la gravitación universal. Así, demostró que la física terrestre y la física celeste son la misma cosa.

Con la ley de Gravitación de Newton podemos explicar cómo todos los cuerpos se atraen con una fuerza que es proporcional al producto de sus masas y, además, es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia medida desde sus centros.

$$F_G = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

Donde, m_1 y m_2 son las masas de los dos cuerpos, r es la distancia entre los centros de masa de los cuerpos y G es una constante igual a $6,674 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \left(\frac{\text{m}}{\text{kg}}\right)^2$. La magnitud de sus fuerzas es la misma, pero tienen sentidos contrarios. Así Newton estableció que todos los cuerpos que tienen masa ejercen una fuerza de atracción; a la que también conocemos como interacción gravitatoria.

D. LISTADO DE MATERIALES O HERRAMIENTAS

Computadora o celular con acceso a internet.

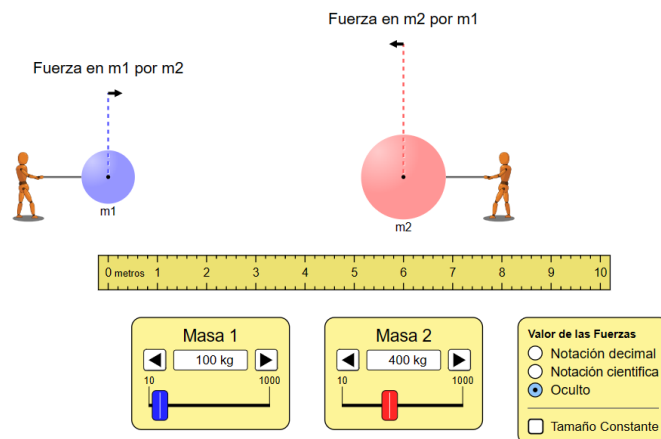
Hoja de Trabajo.

Material de escritorio.

E. INSTRUCCIONES PARA REALIZAR LA PRÁCTICA

PROCEDIMIENTO:

- 1) Ingresar al navegador web (el que este más familiarizado), digitamos o copiamos el enlace: https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-force-lab/latest/gravity-force-lab_es.html.
- 2) Aplique los indicadores como están en la imagen.



Fuente: <https://phet.colorado.edu/es/simulations/gravity-force-lab>

- 3) Registre los valores de fuerza, masas y distancia en una tabla. Habilite el casillero Valores de Fuerza (Notación Científica).
- 4) Ponga la masa de la derecha en un valor de 900 y en la masa de la izquierda en 400, mantenga la misma distancia. Anote nuevamente los valores en la tabla.
- 5) Coloque dos valores diferentes en la Masa 1 y Masa 2 así como de distancia, según lo que el grupo decida, escriba nuevamente los valores en la tabla.
- 6) Encontrar la constante gravitatoria usando la ecuación y escriba las respuestas en la tabla.
- 7) Conclusiones
- 8) Recomendaciones.
- 9) Anexos. (Fotografías o Capturas de Pantalla)

2. PUBLICACIÓN DE RESULTADOS

2.1 TABULACIÓN DE VALORES

m_1 (kg)	m_2 (kg)	r (m)	F (N)	$G \left(N \cdot \frac{m^2}{kg^2} \right)$

Cálculos:

2.2 CÁLCULO DE ERRORES

Tabla N° 1:

$$E_{rr} = \frac{\text{Error Absoluto}}{\text{Valor Real}} = \frac{|\text{Valor Real} - \text{Valor PROMEDIO calculado}|}{\text{Valor Real}}$$

$E_{rr} =$

F. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

--

Nota. Formato de Hoja de Práctica N.º 2 para aplicación.

Fuente: Elaboración Propia.

DATOS GENERALES:	
HOJA DE PRÁCTICA	
ASIGNATURA: FÍSICA	No. 03
TÍTULO DE LA PRÁCTICA: MÁQUINA DE ATWOOD	
NOMBRES:	
Fecha:	
A. RESUMEN	
<p>Mediante la práctica de laboratorio y el uso de simulaciones computacionales mediante las páginas web: IBERCAJA AULA EN RED y EDUCAPLUS.ORG; vamos a comprobar la relación del movimiento rectilíneo uniforme acelerado al utilizar la segunda ley de Newton para determinar la aceleración de dos masas en una máquina de Atwood. Trabajaremos con valores preestablecidos y luego se pedirá a los estudiantes que ellos participen con valores personales que hayan definido en el grupo. Al finalizar la experiencia virtual debe establecer las conclusiones y recomendaciones a lo realizado.</p>	

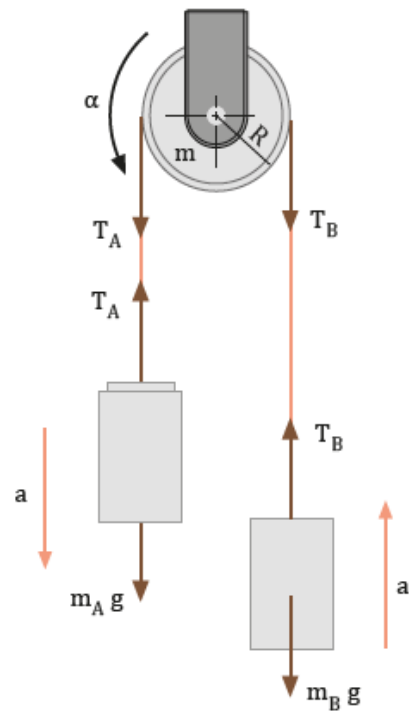
B. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA

- Conocer la funcionalidad de la máquina de Atwood, y su relación con el movimiento rectilíneo.
- Utilizar la segunda ley de Newton para determinar la aceleración de dos masas en una máquina de Atwood.
- Comparar los resultados Teóricos con la herramienta de la página web: <https://www.educaplus.org/game/dinamica-de-la-polea>

C. FUNDAMENTO TEÓRICO

MÁQUINA DE ATWOOD.

Fue diseñada por el matemático inglés Gerge Atwood en los años 1745-1807; con el propósito de explicar de manera gráfica y experimental las leyes de Newton. Está constituida por dos cuerpos de masas m_1 y m_2 que se conectan a través de una cuerda inextensible, misma que pasa por una polea fija. La aceleración de los bloques es dependiente del valor de las masas. Si las dos masas son iguales, el sistema queda estático y por tanto no aceleran. Si las masas cambian levemente, entonces la aceleración es distinta de cero. Es así que, si la diferencia de las masas es más grande, la aceleración de los cuerpos suspendidos también es más



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

grande. Se consideran los siguientes casos para el análisis de la aceleración:

Polea de masa despreciable

Si la masa de la polea es despreciable y con valores de m_1 y m_2 diferentes, entonces tenemos:

$$T_A = T_B, \text{ por lo que: } a = \frac{(m_1 - m_2)}{(m_1 + m_2)} \cdot g$$

D. LISTADO DE MATERIALES O HERRAMIENTAS

Computadora o celular con acceso a internet.

Hoja de Trabajo.

Material de escritorio.

E. INSTRUCCIONES PARA REALIZAR LA PRÁCTICA

PROCEDIMIENTO:

- 1) Ingresar al navegador web (el que este más familiarizado), digitamos o copiamos el enlace: <https://www.educaplanet.com/juegos/dinamica-de-la-polea>
- 2) Aplique los indicadores como están en la imagen.

masa m1	10.0 kg
masa m2	13.0 kg
$f(m_1)$	12.78 N
$a(m_1)$	1.28 m/s ²
$f(m_2)$	16.62 N
$a(m_2)$	1.28 m/s ²
tensión (T)	110.8 N

Fuente: <https://www.educaplanet.com/juegos/dinamica-de-la-polea>

- 3) Presiona Comenzar.
- 4) Registre los valores de las masas y la aceleración en la tabla de valores
- 5) Ponga la masa 1 el valor de 13 kg. Anote nuevamente los valores en la tabla.

- 6) Cambie los valores en la Masa 1 y Masa 2, según lo que el grupo decida, escriba nuevamente los valores en la tabla. Se sugiere que se realicen 2 intentos adicionales.
- 7) Calcular la aceleración usando la ecuación y escriba las respuestas en la tabla.
- 8) Finalmente. Calcule los Valores de la Fuerza de Tensión en cada caso y compare con los resultados en el enlace: <https://www.educaplus.org/game/dinamica-de-la-polea>
- 9) Conclusiones
- 10) Recomendaciones.
- 11) Anexos. (Fotografías o Capturas de Pantalla)

3. PUBLICACIÓN DE RESULTADOS

3.1 TABULACIÓN DE VALORES

Tabla de Valores: Simulación - Cálculos

		Simulador	Teoría	Simulador	Teoría
m_1 (kg)	m_2 (kg)	$a \left(\frac{m}{s^2} \right)$	T_1 (N)	T_1 (N)	T_1 (N)

Cálculos:

F. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Nota. Formato de Hoja de Práctica N.º 3 para aplicación.

Fuente: Elaboración Propia.

Contenidos para planificar las actividades

Debido a la extensión de los temas, se propone el siguiente esquema que contiene algunas simulaciones con respecto a cada uno de los temas, disponibles tanto en PHET como en EDUCAPLUS.

U	Nombre de la Unidad	Temas	Recurso
1	El movimiento	Movimiento y sistemas de referencia	https://phet.colorado.edu/es/simulations/forces-and-motion-basics
		Trayectoria, posición y desplazamiento	https://www.educaplus.org/game/vector-desplazamiento
		Velocidad	https://phet.colorado.edu/es/simulations/reactions-and-rates
		Aceleración	https://www.educaplus.org/game/dinamica-de-un-bloque-con-velocidad-inicial-en-un-plano-inclinado
		Movimiento rectilíneo uniforme	https://www.educaplus.org/game/movimiento-rectilineo-uniforme
		Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado	https://www.educaplus.org/game/cantidad-de-movimiento https://phet.colorado.edu/es/simulations/projectile-motion

		Composición de movimientos	https://www.educaplus.org/game/graficas-del-movimiento
		Movimiento circular	https://www.educaplus.org/game/movimiento-circular-uniforme
2	Fuerzas en la naturaleza	La naturaleza de las fuerzas	https://phet.colorado.edu/es/simulations/lunar-lander
		Composición y descomposición de fuerzas	https://phet.colorado.edu/es/simulations/the-ramp
		Momento de una fuerza	https://phet.colorado.edu/es/simulations/torque
		Equilibrio	https://www.educaplus.org/game/condicion-de-equilibrio-en-el-balancin
		Leyes de la dinámica	https://www.educaplus.org/game/conservacion-del-momento-lineal
		Interacciones de contacto	https://phet.colorado.edu/es/simulations/hookes-law
		Dinámica del movimiento circular uniforme	https://www.educaplus.org/game/movimiento-circular
		Dinámica de rotación	https://phet.colorado.edu/es/simulations/torque
		Leyes de Kepler	https://www.educaplus.org/game/energia-de-los-orbitales
		Interacción gravitatoria	https://www.educaplus.org/game/energia-potencial-gravitatoria
		Interacción electrostática	https://phet.colorado.edu/es/simulations/magnets-and-electromagnets
		Semejanzas y diferencias entre las interacciones gravitatoria y electrostática	https://phet.colorado.edu/es/simulations/gravity-force-lab-basics

3	Trabajo y energía	La energía y su ritmo de transferencia	https://www.educaplus.org/game/conservacion-de-la-energia-en-el-pendulo
		La energía cinética	https://phet.colorado.edu/es/simulations/energy-skate-park
		La energía potencial	https://www.educaplus.org/game/energia-potencial-gravitatoria
		La energía mecánica	https://phet.colorado.edu/es/simulations/energy-forms-and-changes
4	Termodinámica	Introducción a la termodinámica	https://phet.colorado.edu/es/simulations/states-of-matter-basics
		Equilibrio térmico y temperatura	https://www.educaplus.org/game/transformaciones-termodinamicas
		Energía transferida mediante calor	https://www.educaplus.org/game/transmision-del-calor-por-conveccion
		Energía transferida mediante trabajo	https://www.educaplus.org/game/transmision-del-calor-por-conveccion
		Conservación de la energía	https://phet.colorado.edu/es/simulations/states-of-matter
		Espontaneidad y procesos termodinámicos	https://www.educaplus.org/game/escalas-termometricas
5	Corriente eléctrica	Concepto de corriente eléctrica	https://phet.colorado.edu/es/simulations/capacitor-lab-basics
		Ley de Ohm	https://phet.colorado.edu/es/simulations/ohms-law
		Energía y potencia de la	https://phet.colorado.edu/es/simulations/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab

		corriente eléctrica	
		Generadores y receptores eléctricos	https://phet.colorado.edu/es/simulations/circuit-construction-kit-dc
		Ley de Ohm generalizada	https://phet.colorado.edu/es/simulations/battery-resistor-circuit
6	Movimiento armónico simple	Movimiento vibratorio armónico simple	https://phet.colorado.edu/es/simulations/waves-intro
		Cinemática del MAS	https://phet.colorado.edu/es/simulations/waves-intro
		Dinámica del MAS	https://phet.colorado.edu/es/search?q=Movimiento+arm%C3%B3nico+simple
		Energía del MAS	https://phet.colorado.edu/es/simulations/pendulum-lab
		Ejemplos de osciladores armónicos	https://fisicalab.epn.edu.ec/index.php/simulaciones

Nota. Formato de contenidos para planificar las actividades.

Fuente: Elaboración Propia.

Validación de la propuesta

Con el fin de que la propuesta sea fiable, se sugiere también el uso de la siguiente rúbrica de evaluación a dos expertos en innovación educativa o docencia en Física, que será debidamente calificada en su momento y con la cual se tendrá una certeza de la utilidad que la propuesta contiene.

INSTRUCTIVO PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA CON EL USO DE PLATAFORMAS DIGITALES PARA ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO”

Parte de taller	Escala de estimación				
	Muy adecuada	Adecuada	Adecuada en parte	Poco adecuada	Nada adecuada
Denominación					
Justificación					
Temporalidad de la propuesta					
Beneficiarios					
Responsables					
Período de la propuesta					

Páginas web en uso					
Contenido de las páginas					

Nota. Formato instructivo de prácticas de laboratorio de Física.

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO VI

Conclusiones

Se evidenció que los y las estudiantes de Segundo de Bachillerato General Unificado de la Institución Educativa Fiscal “Leonardo Maldonado Pérez” del año lectivo, consideran importante los contenidos de la asignatura y se muestran interesados en aprender, sin embargo, no tienen la motivación suficiente para seguir aprendiendo, sobre todo en contenidos relacionados con “movimiento”. A través de la encuesta, es la temática que más trabajo les cuesta comprender y sobre la que más están interesados en aprender los y las estudiantes.

Las estrategias más usadas por los docentes son las estrategias tradicionales; sin embargo, existen docentes que sí utilizan recursos digitales para la enseñanza, que se basan principalmente en softwares y aplicaciones móviles; sin embargo, no se usan muchas páginas o portales web de simulación, al menos no se conocen las páginas que se propusieron en las encuestas.

Debido a que se evidencia menor motivación en los contenidos relacionados con el movimiento, y el escaso uso de portales web para la enseñanza, en la propuesta se ofrece un esquema de hoja de actividades con la que se puede planificar los contenidos que los docentes consideren relevantes con esta temática; además, las explicaciones de uso de los portales se realizaron usando ejemplos con contenidos relacionados al movimiento.

De modo que pueda implementarse en cualquier clase, se ha propuesto una guía con la temática curricular y algunas simulaciones encontradas en las dos plataformas

explicadas para que los docentes puedan acceder a ellos y usarlas, ya sea en clases o que sean enviadas como trabajos individuales en casa.

En este orden de ideas, se promueve un aprendizaje inductivo a través del descubrimiento, se basa en la concepción epistemológica de la ciencia inductiva experimental. El aprendizaje por descubrimiento inductivo y autónomo enfatiza el papel de la experiencia directa, el autodescubrimiento, la observación y la experimentación. Para ello, destacan las siguientes estrategias: realizar actividades que persigan la práctica de procedimientos utilizando metodología científica, en lugar de adquirir previamente un cuerpo de conocimientos establecido y los estudiantes exploren de forma independiente.

Uno de los trascendentales problemas de la enseñanza de las ciencias es la falta de relaciones que existe entre las condiciones de enseñanza aprendizaje y la manera en que se genera el conocimiento científico. Por esta razón, es sustancial ofrecer a los estudiantes el papel de un novel científico, con cuya experiencia pueden alcanzar un nivel de competencia relativamente alto en un tiempo respectivamente corto, porque los estudiantes en este proceso desarrollan pequeños estudios en ciertas áreas y resuelven más problemas complejos con el asesoramiento de profesores o expertos en su campo de estudio. De esta forma, podemos ver el aprendizaje de las ciencias como una investigación directa de las situaciones problemáticas que interesan.

Finalmente, se invita a los docentes del área de Física a discutir esta propuesta para su incorporación en las clases de la asignatura y con los resultados didácticos obtenidos consolidar posibles líneas de investigación a través de la planificación de proyectos y ofrecerlas a los estudiantes para sus proyectos de investigación de la asignatura, a estudiantes de titulación en didáctica de la Física, maestrías y doctorados en esta área. Entre ellas podrían constituirse líneas tales como: “Didáctica digital de la Física”; “La Física se estudia a sí misma”; Innovaciones curriculares de la Física”, entre otras.

Recomendaciones

Se recomienda a los docentes, realizar trabajos grupales, con innovación educativa, ya que el aprendizaje cooperativo puede ayudar a los estudiantes a completar el entendimiento de algunos temas, además de que a través de la experiencia en conjunto pueden desarrollar aprendizajes más significativos.

A los directivos de la institución, debido a la falta de un laboratorio de Física, se puede usar como alternativa el laboratorio digital con base en plataformas digitales, pues no implica construcciones de espacios, ni adquisición de nuevos equipos, sino que se pueden usar las computadoras disponibles para acceder al laboratorio virtual, además de que los estudiantes tienen afinidad a la tecnología, las actividades son lúdicas y pragmáticas.

Tanto docentes como alumnos deben tener acceso al instructivo de prácticas de laboratorio, de forma que se pueda causar conocimiento tanto a nivel guiado como de forma independiente, pues tener acceso a actividades de interacción motivarán a los estudiantes a consultar sobre los fundamentos teóricos que le ayuden a comprender un poco mejor algunos juegos y actividades.

Sería prudente que los docentes incorporen a sus actividades planificadas las hojas de trabajo del laboratorio virtual, para experimentar la respuesta de los estudiantes ante actividades lúdicas y de experiencia práctica que pone situaciones reales desde la perspectiva de la Física.

Referencias bibliográficas

- Adams, W. (2010). Student engagement and learning with PhET interactive simulations. *Il Nuovo Cimento C.*, 33(3), 21-32. <http://eprints.bice.rm.cnr.it/16857/>
- Álvarez, J., Alosno, I., & Gorina, A. (2019). Enseñanza-aprendizaje del razonamiento inductivo-deductivo en la resolución de problemas matemáticos de demostración. *Revista Conrado*, 15(68), 249-258. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n68/1990-8644-rc-15-68-249.pdf>
- Aranguren, G. (2018). La estrategia verbal de enseñanza y el aprendizaje cooperativo integrado con películas de ciencia ficción. *Revista de Pedagogía*, 39(104), 9-29. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57673244/Revista_de_Pedagogia_10422-10-2018-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1661819682&Signature=MvdUo504FbhqQnBOZGIS~2-HE7amjn4Wd8ofOMaJrMy3ZEXx3oJHMLRMwCY8vmtltYSS
- Arias, F. (2017). *El proyecto de investigación* (séptima edición ed.). Epsiteme C.A.
- Asamblea Nacional. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. EcuaneX. <http://www.ecuaneX.net.ec/constitucion/indice.html#:~:text=CONSTITUCI%C3%93N%20POL%C3%8DTICA%20DE%20LA%20REP%C3%9ABLICA%20DEL%20ECUADOR&text=en%20ejercicio%20de%20su%20soberan%C3%ADa,el%20desarrollo%20econ%C3%B3mico%20y%20social>.
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Paidós.
- Balderas, K., Almaraz, M., & Ramírez, I. (2017). Los textos digitales: su uso y comprensión en la formación inicial de profesores de las escuelas normales del estado de Aztecas. *Congreso Nacional de investigación educativa*, 1-10.
- Bastidas, P. (2004). *Estrategias y técnicas didácticas*. S&A Editores.
- BBC. (3 de diciembre de 2019). *Pruebas PISA: qué países tienen la mejor educación del mundo (y qué lugar ocupa América Latina en la clasificación)*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-50643441>
- Blázquez, J., Fernández, I., Sanz, P., Tijeras, A., Vélez, X., & Pastor, G. (2015). Comprensión lectora y oral: relaciones con C.I, Género y Rendimiento académico de estudiantes de educación primaria. *International Journal of Developmental and*

- Educational Psychology*, 1(1), 307-313.
<https://www.redalyc.org/pdf/3498/349851779031.pdf>
- Borja, E., & Herrera, L. (2018). El trabajo grupal como estrategia de desarrollo cognitivo, desde lo cooperativo hacia lo colaborativo. *Sathiti: sembrador*, 13(1), 22-40.
doi:10.32645/13906925.499
- Campusano, K., & Díaz, C. (2017). *Manual de estrategias didácticas: orientaciones para su selección*. Ediciones INACAP.
- Cazau, P. (2006). *Introducción a la investigación en ciencias sociales*. Galeon.
- Chasi Cañizares, O. (2019). *Aplicación de estrategias y técnicas didácticas para la enseñanza de Matemática*. Universidad Central del Ecuador.
- Cifuentes, J. (2018). Características de los modos de pensamiento matemático en profesores de matemáticas. *Revista espacios*, 39(10), 6-23.
<https://www.revistaespacios.com/a18v39n10/a18v39n10p06.pdf>
- Corral, Y. (2009). Validez y Confiabilidad de los instrumentos de la investigación para la recolección de datos. *Ciencias de la educación*, 20-22.
- Cortés, M., & Iglesias, M. (2004). *Generalidades sobre Metodología de la Investigación*. Universidad Autónoma del Carmen.
- De la Cuadra, E. (1996). Internet: Conceptos básicos. *Cuadernos de documentación Multimedia*, 5, 35-56.
- Delgado, R., & Espinoza, G. (2019). El conocimiento del profesor de matemáticas sobre la demostración y sus roles en la enseñanza de las matemáticas. *Investigación en Educación Matemática XXIII*, 253-262.
<http://funes.uniandes.edu.co/14457/1/Delgado-Rebolledo2019El.pdf>
- Fardoun, H., González, C., Collazos, C., & Yousef, M. (2020). Estudio exploratorio en Iberoamérica sobre procesos de enseñanza-aprendizaje y propuesta de evaluación en tiempos de pandemia. *Education in the Knowledge Society*, 1-9.
<https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/2091/1/23537-79772-1-SM.pdf>
- Feitosa, M. (2020). Ensino de circuitos elétricos com auxílio de um simulador do phet. *Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 8(1), 125-137.
<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/437/4372757009/4372757009.pdf>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (19 de noviembre de 2020). *UNICEF pide evitar daños irreversibles en educación, salud, nutrición y bienestar de los niños*

y niñas a causa de la pandemia. <https://www.unicef.org/ecuador/comunicados-prensa/unicef-pide-evitar-da%C3%B1os-irreversibles-en-educaci%C3%B3n-salud-nutrici%C3%B3n-y-bienestar>

García Parada, E., Vázquez Dorrio, J., & Gonzalez Fernández, P. (1994). Introducción de demostraciones prácticas para la enseñanza de la física en las aulas universitarias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 12(1), 63-65.

García, J. (2016). La clase de matemática como aporte metodológico. *Revista electrónica de investigación*, 11(2), 28-38. <http://www.scielo.org.ar/pdf/reiec/v11n2/v11n2a03.pdf>

García, V. (2018). La clase de matemáticas como laboratorio socioepistemológico. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(11), 142-165. <https://www.redalyc.org/journal/2740/274058984008/html/>

Gasco, J. (2017). El empleo de estrategias en el aprendizaje de las Matemáticas en Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista de investigación educativa*, 34(2), 487-502. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283346043013>

Gómez, A. (2017). Elaboración del guion instruccional mediante la herramienta didáctica del recurso educativo digital1. *Via inveniendi et iudicandi*, 12(2), 149-178. doi:10.15332/s1909-0528.2017.0002.02

Hernández et al. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw - Hill / Interamericana Editores.

Human Rights Watch. (17 de mayo de 2021). *grave impacto de la pandemia en la educación mundial*. <https://www.hrw.org/es/news/2021/05/16/el-grave-impacto-de-la-pandemia-en-la-educacion-mundial>

Hurtado, J. (2012). *Metodología de la investigación*. Ediciones Quirón. <https://dariososafoula.files.wordpress.com/2017/01/hurtado-de-barrera-metodologicc81a-de-la-investigaciocc81n-guicc81a-para-la-comprensiocc81n-holicc81stica-de-la-ciencia.pdf>

Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *Ineval presentó resultados de PISA-D*. <https://www.evaluacion.gob.ec/ineval-presento-resultados-de-pisa-d/>

- Kuri, E. (2012). *Técnicas para el aprendizaje grupal*. Editorial Issue. <http://190.57.147.202:90/jspui/bitstream/123456789/698/1/tecnicas-aprendizaje-grupal.pdf>
- Lafuente Zorrilla, Á. (2002). Técnicas Verbales. *Almogaren: revista del Centro Teológico de Las Palmas*, 2(31), 237-247.
- Larruzea, N., & Cardeñoso, O. (2020). Diferencias individuales en aprendizaje autorregulado de estudiantes de los grados de educación: género, especialidad, notas y desempeño académico. *Revista de investigación Educativa*, 38(2), 453-473. doi:10.6018/rie.334301
- Lezcano, J. (2017). *Diseño de un laboratorio de matemáticas para el fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje*. Universidad Pontificia Bolivariana. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3638/DISE%c3%910%20DE%20UN%20LABORATORIO%20DE%20MATEM%c3%81TICAS%20PARA%20EL....pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López, M., Melaré, D., & Sánchez, C. (2019). El estilo de uso del espacio virtual con estudiantes de Educación Secundaria. *Revista Estilos de aprendizaje*, 12(24), 77-88. <http://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/1389/2218>
- Marcos, M., & Moreno, M. (2020). La influencia de los recursos audiovisuales para el aprendizaje autónomo en el aula. *Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social "Disertaciones"*, 13(1), 97-117. doi:10.12804/revistas.urosario.edu.co/disertaciones/a.7310
- Marte, R. (marzo de 2018). *Uso de las tecnologías en la educación*. utesa.edu: https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:CdDcv-kbP8YJ:scholar.google.com/+uso+de+las+tecnolog%C3%ADas+modernas&hl=es&as_sdt=0,5&as_ylo=2018
- Martinez, F., & Delgado, U. (2017). *Estilos de aprendizaje, elección de carrera y perfil curricular en estudiantes de Comunicación Humana*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Matienco, R. (2020). Evolución de la teoría del aprendizaje significativo y su aplicación en la educación superior. *Revista de investigación filosófica y teoría social*, 2(3), 17-27. <https://journal.dialektika.org/ojs/index.php/logos/article/view/15/14>

- Ministerio de Educación del Ecuador. (2017). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Ministerio de Educación del Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2018). *Física 2 BGU*. Editorial Don Bosco. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/2DO-BGU-FISICA.pdf>
- Mujica, N., & Rincón, S. (2010). El concepto de desarrollo: posiciones teóricas más relevantes. *Revista Venezolana de Gerencia*, 15(50). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842010000200007
- Nérici, I. G. (1969). *Hacia una didáctica general dinámica*. Editorial Kapelusz.
- Niño, V. (2011). *Metodología de la Investigación - Diseño y ejecución*. Ediciones de la U.
- Novik, M. (25 de mayo de 2021). *La prueba PISA-D reveló las brechas que persisten en la educación ecuatoriana*. planv.com: <https://www.planv.com.ec/historias/sociedad/la-prueba-pisa-d-revelo-brechas-que-persisten-la-educacion-ecuatoriana>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2015). *La Educación para Todos, 2000-2015: logros y desafíos; informe de seguimiento de la EPT en el mundo, 2015*. Ediciones UNESCO. Fuente: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232435>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (s.d.). *Programme for International Students Assessment*. <https://www.oecd.org/pisa/pisa-es/>
- Otero, A. (agosto de 2018). *Enfoques de investigación*. https://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Otero-Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION.pdf
- Parreño, C. (2019). El constructivismo, según bases teóricas de César Coll. *Revista Andina de Educación*, 2(1), 25-28. <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/ree/article/view/659/635>

- Pérez, G., Niño, J., & Fernández, F. (2020). Estrategia pedagógica basada en simuladores para potenciar las competencias de solución de problemas de física. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, 8(3), 17-23. <https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/2180/2171>
- Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Revista de Psicología UNIFE*, 9-17. http://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/psicologia/2015_1/Carlos_Ramos.pdf
- Ricoy, M., & Sánchez, C. (2018). Preferencias académicas y laborales en la adolescencia: Una perspectiva de género. *Revista de estudios pedagógicos*, 19(2), 299-313. <https://www.scielo.cl/pdf/estped/v42n2/art17.pdf>
- Roldán, L. (2010). El uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC's) en la enseñanza de la física moderna. *Revista electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 10(1), 1-14. <https://www.redalyc.org/pdf/447/44713068018.pdf>
- Sánchez, I., & Herrera, E. (2019). Aprendizaje significativo y desarrollo de competencias científicas en física a través de la Uve Gowin. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 14(2), 17-28. <http://www.scielo.org.ar/pdf/reiec/v14n2/v14n2a02.pdf>
- Sánchez, I., & Sánchez Noroño, I. (2020). Elaboración de un simulador con geogebra para la enseñanza de la física. el caso de la ley de coulomb. *Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 8(2), 40-56. <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/9557/pdf>
- Stevenson, H., & Stigler, J. (2019). ¿Por qué los escolares de asia oriental tienen alto rendimiento académico? *Revista de Estudios Públicos*, 298-357. <file:///C:/Users/elena/Downloads/937-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1657-1-2-20200427.pdf>
- Suarez, M. (2013). *Influencia de las estrategias y técnicas didácticas en el rendimiento académico de matemática en el 2º año de bachillerato, especialización electrónica de consumo del Instituto Tecnológico Superior "Sucre"*. Universidad Central del Ecuador.

- Suárez, Y. (2019). *Incidencia del uso del laboratorio en el rendimiento escolar de física en los alumnos de primer curso de bachillerato general unificado del Colegio Menor de la Universidad Central del Ecuador*. Universidad Central del Ecuador.
- Tomalá, M., Gallo, G., Mosquera, J., & Chancusig, J. (2020). Las plataformas virtuales para fomentar aprendizaje colaborativo en los estudiantes del bachillerato. *Revista Recimundo*, 4(4), 199-212. doi:10.26820/recimundo/4.(4).octubre.2020.199-212
- Valencia, M. (2020). *El Debate Como Estrategia Didáctica Para Cualificar La Oralidad Formal Y La Competencia Argumentativa De Los Estudiantes Del Grado 9° Del Colegio Alianza Quiroga*. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. [https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/26359/ValenciaCa% c3%b1%c3%b3nManuelLeonardo.2020.El% 20debate% 20como% 20estrategia% 20did% c3% a1ctica% 20para% 20cualificar% 20la% 20oralidad% 20formal%](https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/26359/ValenciaCa%c3%b1%c3%b3nManuelLeonardo.2020.El%20debate%20como%20estrategia%20did%ca1ctica%20para%20cualificar%20la%20oralidad%20formal%20)
- Villafuerte, P. (9 de diciembre de 2019). *Resultados PISA 2018: Latinoamérica por debajo del promedio*. observatorio.tec.mx: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/prueba-pisa-2018-latinoamerica>
- Villegas, L., Walle, M., & Álvarez, E. (2021). Uso de las tecnologías de la información en los procesos decisorios: un análisis bibliométrico. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(93), 92-103. <https://www.redalyc.org/journal/290/29066223007/29066223007.pdf>
- Villota, E., Gabriela, Z., & LLanga, E. (2019). Uso del internet como base para el aprendizaje. *Revista Atlante*, <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/05/internet-aprendizaje.html>
- Vivar, C., McQueen, A., Whyte, D., & Canga, N. (2013). *Primeros pasos en la investigación cualitativa: desarrollo de una propuesta de investigación*. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962013000300007&lng=en&nrm=iso&tlng=en

ANEXOS

ANEXO 1: ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE BACHILLERATO



ENCUESTA DEL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA EN EL AÑO LECTIVO 2021-2022.

El presente cuestionario está orientado a estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Institución Educativa Fiscal "Leonardo Maldonado Pérez", y tiene como finalidad recoger la información para proponer la realización de un Instructivo para Prácticas de Laboratorio de Física con el uso de plataformas WEB, orientada al bloque de MECÁNICA I (El Movimiento y Fuerzas de la Naturaleza).

Sección 1

INDICACIONES GENERALES



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

- La presente encuesta es de carácter anónima, y los datos que se solicitan son de carácter obligatorio.
- Solicitamos leer detenidamente la pregunta antes de contestar. En algunas se solicitan más de una respuesta.
- Conteste de la manera más honesta.
- La presente encuesta consta de 21 preguntas.
- Si existe alguna duda sobre la encuesta; con mucho agrado estamos para solventar dichas inquietudes.
- La información proporcionada será de carácter privado y con fines educativos de investigación.
- Gracias por su colaboración y su tiempo.

DATOS INFORMATIVOS

1

ESTUDIOS *

- BACHILLERATO EN CIENCIAS
- BACHILLERATO TÉCNICO

2

CURSO *

- PRIMERO
- SEGUNDO
- TERCERO

3

PARALELO *

Selecciona la respuesta



4

GENERO *

- MASCULINO
- FEMENINO
- PREFIERO NO DECIRLO

En el siguiente grupo de preguntas se pretende obtener una visión sobre el aprendizaje de la asignatura de Física. Selecciona según su criterio.

Califica en una escala de 1 a 4. Donde: 1 Totalmente Desacuerdo y 4 Muy de acuerdo

5

¿Está de acuerdo que la asignatura de Física ofrece conocimientos útiles y lo prepara para su desarrollo personal y académico en el futuro? *

1

2

3

4

6

Los contenidos de Mecánica I (El Movimiento y Aplicaciones de las Leyes de Newton). ¿Considera que son importantes, y despiertan el interés de buscar una aplicación en la vida cotidiana? *

1

2

3

4

A continuación, en el siguiente grupo de preguntas se quiere conocer las destrezas del estudio del Movimiento le ha proporcionado a lo largo de su proceso académico en el BGU. Seleccione según su criterio.

Califica en una escala de 1 a 4. Donde: 1) Nada y 4) Mucho

7

¿Cree usted que tiene la capacidad de generar estrategias para dar solución a problemas planteados? *

1

2

3

4

8

El estudio de Las Aplicaciones de Leyes de Newton. ¿Generan aprendizajes de gran importancia para solucionar problemas de la vida cotidiana? *

1

2

3

4

9

¿Considera que los conocimientos alcanzados le permitirán desarrollar de mejor manera otros temas relacionados en la asignatura?

1

2

3

4

A continuación, en las siguientes preguntas se quiere conocer la metodología aplicada en la enseñanza de la Cinemática.

10

¿El docente utiliza diferentes métodos y técnicas para abordar la Física como una ciencia experimental? *

- SI
- NO

11

¿La metodología utilizada para la enseñanza del Movimiento se relaciona con el método científico, y da respuestas claras para comprender otros fenómenos físicos relacionados? *

- SI
- NO

Las siguientes preguntas se pretende examinar el trabajo colaborativo desarrollado en el aula, en la enseñanza de la unidad de las Aplicaciones de Leyes de Newton. Selecciona la mas adecuada.

12

¿Se realizan trabajos grupales dentro del aula para la conceptualización de fenómenos Físicos?

- SI
- NO

13

¿Se organizan trabajos grupales para la resolución de problemas de aplicación de Las Aplicaciones de Leyes de Newton?

- SI
- NO

El siguiente grupo de preguntas se pretende conocer si el trabajo académico le generan motivación de aprender la Cinemática.

14

¿Los docentes realizan actividades prácticas que le motiven a aprender los diversos tipos de Movimientos y sus Características; para con ello mejorar sus habilidades y destrezas en la aplicación de conceptos?

- Permanentemente
- Ocasionalmente
- Muy pocas Veces
- Nunca

15

¿Los temas explicados de la asignatura de Física, motivan a investigar otros fenómenos de la naturaleza?

- Ocasionalmente
- Muy pocas Veces
- Nunca

En las actividades académicas en horas de clase, siente que los contenidos trabajados le generan interés como estudiante.

16

¿La resolución de problemas despierta el interés de aprender sobre el fenómeno físico llamado Movimiento? *

- Permanentemente
- Muy Pocas Veces
- Ocasioalmente
- Nunca

17

¿El docente propone el objetivo que se logrará en el desarrollo de los contenidos? *

- Si
- No
- A veces

A continuación, en la siguiente pregunta queremos conocer si el docente expone claramente las actividades a realizar.

Seleccione la mas adecuada.

18

¿Las actividades que el docente realiza dentro del aula para mejorar el aprendizaje del Movimiento contiene instrucciones claras para el desarrollo del tema?

- Permanentemente
- Ocasionalmente
- Muy pocas Veces
- Nunca

19

¿Las actividades enviadas a casa tienen indicaciones precisas y claras?

- Siempre
- Ocasionalmente
- Muy pocas Veces
- Nunca

A continuación, en la siguiente pregunta se pretende conocer cómo el docente aborda los contenidos.

20

¿El docente utiliza diferentes métodos y herramientas didácticas para el desarrollo de los contenidos?
*

- Sí
- No
- A veces

En la siguiente pregunta se pretende conocer si el docente utiliza algún recurso didáctico para motivar el aprendizaje.

Selecciona la que corresponda.

21

¿El docente utiliza algún software (programas de computadora) o aplicaciones de celular como recurso didáctico para motivar el aprendizaje práctico de física? *

- Si
- No
- A veces

22

¿El docente utiliza simuladores en la web como recursos didácticos para motivar el aprendizaje? *

- Si
- No
- A veces

23

Del siguiente listado de simuladores para prácticas de laboratorio. Encoje los que el docente ha usado para fortalecer el contenido teórico con la aplicación práctica. *

- PHET Colorado
- E+ EducaPlus
- Go-Lab
- Ninguno

Las siguientes preguntas está relacionada con la evaluación en Las Aplicaciones de Leyes de Newton.

Selecciona la que considere más adecuada.

24

¿El docente plantea una evaluación Diagnóstica antes de trabajar los nuevos contenidos? *

- SI
- No
- A veces

25

¿Cree usted que la evaluación planteada por el Docente constata lo desarrollado en clases? *

- SI
- No
- A veces

A las siguientes interrogantes está relacionada con los Recursos que utiliza el docente al momento de enseñar.

Selecciona según corresponda.

26

¿El docente utiliza herramientas digitales para el desarrollo de los contenidos de la Cinemática?

- Permanentemente
- Ocasionalmente
- Muy pocas
- Veces Nunca

27

¿El docente utiliza pizarra y marcadores (Metodología tradicional) para el desarrollo de los contenidos de la Cinemática (Estudio del Movimiento)?

- Permanentemente
 - Ocasionalmente
 - Muy pocas
 - Veces Nunca
-

28

¿El docente utiliza diferentes procesos didácticos en el desarrollo de la resolución de problemas mediante el software ZOOM, TEAMS u otro?

- Permanentemente
- Ocasionalmente
- Muy pocas
- Veces Nunca

A las siguientes interrogantes relacionadas con la Tecnología.

Selecciona la más adecuada.

29

¿El docente desarrolla los contenidos mediante el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (Sistemas Computacionales)?

- Permanentemente
- Ocasionalmente
- Muy pocas
- Veces Nunca

30

¿Usted ha utilizado el software Phet Interactive Simulations, GeoGebra, educaplan u otra aplicación para realizar simulaciones?

- Si

En la siguiente pregunta se pretende obtener una visión sobre el dominio de los contenidos de la página de internet Phet Interactive Simulations por parte del docente.

Marque la opción según su criterio.

31

¿Cree usted que el Docente domina los contenidos de la página web Phet Interactive Simulations?

- Si
- No

En la siguiente pregunta se pretende obtener una visión sobre el diseño de un Instructivo para realizar Prácticas de Laboratorio de Física con el uso de plataformas WEB.

Seleccione según su criterio en una escala de 1 a 5. Donde: 1 Totalmente Desacuerdo y 5 Muy de acuerdo

32

¿Cree usted que es importante tener un Instructivo para realizar prácticas de Laboratorio y simulaciones de Contenidos de la Unidad Mecánica I en páginas web?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Las siguiente pregunta está relacionado con el objetivo del aprendizaje de los temas de Mecánica I.

Relacione los temas con la escala de valoración.

33

Considera que un Instructivo para realizar simulaciones de Prácticas de laboratorio con el uso de páginas web, le ayudara a comprender mejor los temas de: *

	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
El Movimiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las Fuerzas en la Naturaleza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

34

¿Cree usted que las actividades propuestas en el Instructivo de las prácticas de Laboratorio Virtual con el uso de paginas WEB deben ser interactivas? *

Muy de acuerdo

- Algo de acuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

35

¿Considera que se debe implementar el Instructivo de las Prácticas Virtuales de Laboratorio de Física como recurso didáctico para motivar el aprendizaje? *

- Muy de acuerdo
- Algo de acuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

Las siguientes preguntas se relacionan con los contenidos de la asignatura que deben asociarse con el desarrollo del Instructivo para las Prácticas de Laboratorio de Física.

Seleccione según corresponda.

36

¿Cree usted que el Instructivo para desarrollar Prácticas Virtuales de Laboratorio de Física le ayudará a desarrollar contenidos de la Mecánica Clásica y así mejorar su aprendizaje? *

- Muy de acuerdo
- Algo de acuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

37

Según su criterio, el Instructivo para realizar prácticas Virtuales de Física debe tener contenidos referidos a:

	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
Movimiento Rectilíneo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Movimiento Parabólico.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Movimiento Circular.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicaciones de las Leyes de Newton	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conservación de la Cantidad de Movimiento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La siguiente pregunta esta relacionada con la Evaluación de las actividades desarrolladas con el Instructivo de Prácticas de Laboratorio de Física.


Relacione lo que usted crea más conveniente.


38

Considera que en el Instructivo para desarrollar Prácticas Virtuales de Laboratorio de Física con el uso de páginas WEB debe contener actividades evaluadas como *

	Mucho	Algo	Poco	Nada
Problemas de Aplicación de los temas que se incluyen en el instructivo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ejercicios de aplicación conceptual.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simulaciones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elaboración de Gráficas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ANEXO 2: DOCUMENTOS DE AUTORIZACIÓN INSTITUCIÓN EDUCATIVA.

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA "LEONARDO MALDONADO PÉREZ"
Teléfono 2390006 Fax 2393090 Juana Narumba N5-98 y Carlos Aguirre
Puenbo Ecuador

 Ministerio de Educación del Ecuador

Puenbo, 16 de marzo de 2023.

Para: Sr. Lcdo. Luis Quiguntar.
Rector (E) de la IE Fiscal Leonardo Maldonado Pérez.
C.C.: Sr. Mgs. Luis García.
Vicerrector de la IE Fiscal Leonardo Maldonado Pérez.
Presente.

De mis consideraciones.

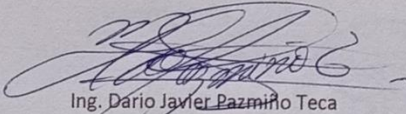
Sin antes extender un saludo y a la vez expresar sinceros deseos de éxitos en sus bien atendidas funciones. Esperando que todos en su hogar al igual que usted se encuentren muy bien de salud.


Por medio de la presente quiero solicitarle a usted de la manera más cordial y comedida se autorice otorgarme el permiso para aplicar la propuesta del Trabajo de Titulación de la Maestría Profesional en Enseñanza de las ciencias Experimentales mención Física y Matemática, cuyo título lleva como: "Desarrollo de Instructivo para Prácticas de Laboratorio de Física con el uso de plataformas digitales para estudiantes de Segundo de Bachillerato General Unificado".

La aplicación y el desarrollo de las prácticas de laboratorio están direccionadas en la parte de inserción técnica pedagógica, basado en el Esquema de un Aprendizaje basado en Problemas, que contribuirá a la motivación de los estudiantes del Segundo de Bachillerato por investigar y aplicar las nuevas tecnologías de información y comunicación en el conocimiento de las Ciencias Experimentales en este caso la asignatura de Física.

Por la atención a la presente anticipo los agradecimientos respectivos.

Atentamente. Con sentimientos de distinguida consideración, admiración, estima y respetos.


Ing. Dario Javier Pazmiño Teca
C.I. 040136183 - 7
Docente de Física.

 Recibe Conforme:
Nombre: Mg./Ing./Lic. Luis Quiguntar
C.I. 0400879342

Correo: colegioleomaldonado@hotmail.com
Código AMIE 17H02015 Entidad Operativa Descentralizada 140-5400



INSTITUCIÓN EDUCATIVA "LEONARDO MALDONADO PÉREZ"

Teléfono 2390005 Fax 2393090 Juana Narumba N5-98 y Carlos Aguirre
Puenbo Ecuador



AUTORIZACIÓN

En Puenbo a los 30 días del mes de Marzo del 2023, el ente Rector de la Institución Educativa: Sr. Lcdo. Luis Quiguntar como Rector (E) y Mgs. Luis García como Vicerrector. Nos complace contribuir con el desarrollo académico de estudiantes en actividades que fomenten al aprendizaje como las que el Sr. Ing. Dario Javier Pazmiño Teca, docente de la asignatura de Física de Bachillerato ha pensado en implementar en la Institución Educativa como un medio coherente y vinculado a las ciencias Experimentales.

Por tal motivo **Autorizamos** que el mencionado profesor aplique el proyecto de titulación que bajo su autoría tiene como título: "Desarrollo de Instructivo para Prácticas de Laboratorio de Física con el uso de plataformas digitales para estudiantes de Segundo de Bachillerato General Unificado", en el Laboratorio de Ciencias Naturales el cuál bajo su misma dirección a adecuado para estos fines.

En unidad de acto nos suscribimos a la presente.

Para constancia de lo aquí actuado firman las autoridades:

RECTOR


Nombre: Lic. Luis Quiguntar



VICERRECTOR


Nombre: Mg. Ing. Luis García



ANEXO 3: FOTOGRAFÍAS APLICACIÓN EN EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES.



