



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación en Ciencias Experimentales

GUÍA DIDÁCTICA BASADA EN RECURSOS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS LEYES DE NEWTON EN PRIMERO BGU, UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”

Trabajo de Integración Curricular
previo a la obtención del título de
Licenciado/a en Educación en
Ciencias Experimentales

Autor 1:

Gallegos Vásquez Edwin Josué.

CI: 0302874540

Autor 2:

García Pacheco Marco Antonio.

CI: 0105702898

Tutor:

Hernández Amaro Luis Enrique

CI: 0150827103

Cotutor:

Estévez Ruiz Eduardo Patricio.

CI: 1002836755

Azogues - Ecuador

Abril, 2022

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo analizar los efectos de la implementación de una guía didáctica basada en recursos digitales, para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en los estudiantes de Primero de Bachillerato. El diseño y la aplicación se realiza en la Unidad Educativa “Luis Cordero”, ubicada en la ciudad de Azogues. La investigación realizada es de campo, con carácter descriptivo y un enfoque mixto. Como primer apartado, se realiza el diagnóstico, para identificar la problemática en el aula de clases que se toma como una muestra intencional. Posteriormente, se realiza la revisión de fuentes bibliográficas que aportan a la investigación. Las técnicas usadas para la recolección de los datos son: observación, revisión documental, entrevista y encuesta. De acuerdo a los resultados del diagnóstico, se analiza la pertinencia de la propuesta de intervención, para dar solución a la problemática identificada. Después del diagnóstico, se diseña y aplica la propuesta; a continuación, se evalúa los resultados de aprendizaje mediante evaluación de tipo cualitativa y cuantitativa, obteniendo resultados positivos en todos los indicadores. La propuesta elaborada es flexible, por lo que puede adaptarse a otros contextos educativos para ser aplicada y evaluada.

Palabras clave: estrategia didáctica, proceso de enseñanza-aprendizaje, guía didáctica.

ABSTRACT

The aim of this research project is to analyze the effects of implementing a didactic guide based on digital resources, to improve the teaching-learning process of Newton's Laws of students in their First year of Baccalaureate. The research was designed and applied in the school "Luis Cordero", located in the city of Azogues. The research is field research, with descriptive character and a mixed approach. As a first section, a diagnosis is made to identify the problems in the classroom, which is taken as an intentional sample. Subsequently, a review of bibliographic sources that contribute to the research is carried out. The techniques used for data collection are: observation, documentary review, interview and survey. According to the results of the diagnosis, the pertinence of the intervention proposal is analyzed to provide a solution to the identified problem. After the diagnosis, the proposal is designed and applied; then, the learning results are evaluated by means of qualitative and quantitative evaluation, obtaining positive results in all indicators. The proposal developed is flexible, so it can be adapted to other educational contexts to be applied and evaluated.

Keywords: didactic strategy, teaching-learning process, didactic guide.

Índice de Contenidos

INTRODUCCIÓN	1
Línea de investigación	3
Modalidad del trabajo de titulación	4
Identificación de la situación o problema a investigar.....	5
Justificación	9
Objetivo General.....	12
Objetivos Específicos.....	12
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	13
1.1 Antecedentes de investigación	13
1.2 Bases teóricas	19
1.2.1 El proceso de enseñanza-aprendizaje	19
1.3 Reflexiones sobre posibles indicadores que permitan evaluar la manifestación del objeto de estudio en la práctica educativa durante el diagnóstico científico de la problemática y la evaluación de la intervención realizada en la práctica educativa.....	45
2 CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO.....	47
2.1 Paradigma y enfoque.....	47
2.2 Tipo de Investigación	48
2.3 Población y muestra	49
2.4 Diseño de la investigación.....	50
Fase I. Definición del problema de investigación.....	50

Fase II. Recolección de datos del diagnóstico	50
Fase III. Análisis, interpretación y triangulación de datos del diagnóstico	51
Fase IV. Diseño e implementación de la propuesta de intervención	51
Fase V. Recolección de datos sobre la evaluación a los estudiantes (postest) y valoración de la propuesta	51
Fase VI. Análisis, interpretación y triangulación de datos sobre la implementación de la propuesta	51
Fase VII. Conclusiones y Recomendaciones	52
2.5 Operacionalización del objeto de estudio.....	52
2.6 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación	54
2.7 Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico.....	57
2.7.1 Principales resultados mediante el análisis documental (PCI, PEI y PCA)..	59
2.7.2 Principales resultados mediante la observación a clases.....	60
2.7.3 Principales resultados mediante la entrevista al docente	62
2.7.4 Principales resultados mediante la encuesta a los estudiantes	63
2.7.5 Principales resultados mediante la prueba de contenido (pretest).....	70
2.7.6 Principales resultados mediante la triangulación metodológica	72
CAPÍTULO III: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	76
3.1 Diseño de la propuesta	76
3.1.1 La guía didáctica como herramienta de aprendizaje	77

3.2	Implementación de la propuesta.....	81
3.3	Resultados obtenidos mediante la implementación realizada	84
3.3.1	Principales resultados mediante el análisis documental.....	84
3.3.2	Principales resultados mediante la entrevista al docente	84
3.3.3	Principales resultados mediante la encuesta a los estudiantes	85
3.3.4	Principales resultados mediante la prueba de contenido (postest)	93
3.3.5	Principales resultados mediante la triangulación metodológica	95
3.3.6	Análisis comparativo entre los resultados del pretest y del postest	99
	Conclusiones	103
	Recomendaciones	105
	Referencias Bibliográficas	
	Anexos	
	Anexo 1: GUÍA DE OBSERVACIÓN	
	Anexo 2: ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO PARALELO “A” DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”	
	Anexo 3: ENTREVISTA DIRIGIDA AL DOCENTE DE FÍSICA DEL PRIMERO DE BACHILLERATO PARALELO “A” DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”	
	Anexo 4: GUÍA DE REVISIÓN DOCUMENTAL	
	Anexo 5: PRETEST	
	Anexo 6: PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR	

Anexo 7: GUÍA DIDÁCTICA

Anexo 8: GUÍA DE REVISIÓN DOCUMENTAL DE LA GUÍA DIDÁCTICA

Anexo 9: ENTREVISTA SOBRE LA PROPUESTA, DIRIGIDA AL DOCENTE DE FÍSICA

Anexo 10: ENCUESTA SOBRE LA PROPUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO PARALELO “A” DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”

Anexo 11: POSTEST

Índice de Figuras

Figura 1	26
Figura 2	27
Figura 3	28
Figura 4	36
Figura 5	39
Figura 6	41
Figura 7	64
Figura 8	65
Figura 9	65
Figura 10	66
Figura 11	66
Figura 12	67
Figura 13	68
Figura 14	86
Figura 15	86
Figura 16	87
Figura 17	88
Figura 18	88
Figura 19	89
Figura 20	90
Figura 21	90

Figura 22	91
Figura 23	92
Figura 24	100
Figura 25	100

Índice de Tablas

Tabla 1	21
Tabla 2	22
Tabla 3	52
Tabla 4	70
Tabla 5	71
Tabla 6	72
Tabla 7	93
Tabla 8	94
Tabla 9	95
Tabla 10	99
Tabla 11	101



INTRODUCCIÓN

La Física es una de las ciencias más importantes, que se encarga de estudiar los fenómenos naturales, empezando desde lo más pequeño como el átomo, hasta lo más grande como las galaxias. La Física es parte del mundo que rodea al ser humano. (Hugh y Freedman, 2018)

Además, ayuda a comprender cómo funcionan los fenómenos, desde las causas que producen el movimiento de partículas, hasta el movimiento de los planetas alrededor del sol. Con el paso de los años, esta ciencia toma mayor importancia, debido a que, constantemente se realizan nuevos descubrimientos que aportan a un mejor entendimiento del universo. Por esta razón, es impartida en cualquier institución educativa del mundo, con el objetivo de que los estudiantes comprendan y conozcan el porqué de las cosas que suceden en su vida diaria.

Por otro lado, al analizar los estudios realizados con respecto al desempeño académico, se comprueba que la enseñanza de Ciencias Experimentales, como la Física, conservan resultados poco alentadores. Actualmente, esta situación se evidencia en los estudiantes que muestran rechazo, falta de motivación y aprendizaje insuficiente. (González, 2005)

En el contexto donde se realiza la presente investigación, por medio de las prácticas pre profesionales se evidencia dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y de forma más precisa en las Leyes de Newton que los estudiantes demuestran confusión al interpretar algunos conceptos previos indispensables, para el dominio de contenido y desarrollo de ejercicios del tema de las Leyes de Newton tales como: funciones trigonométricas, despeje de ecuaciones y operaciones con magnitudes vectoriales. Cabe mencionar, que los estudiantes



recibieron un refuerzo previo para tratar estos conceptos, pero aún persisten debido a que demuestran poco interés a la explicación del docente durante la clase, ya que la metodología empleada no capta su atención.

Actualmente, existen diversas estrategias innovadoras que buscan resolver la problemática antes descrita y de esta manera mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton. Tal es el caso de los recursos digitales, los cuales son el resultado de la constante evolución de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Los recursos digitales tienen influencia en diversos ámbitos de la sociedad, entre estos la educación.

La utilización de los recursos digitales promueve nuevas prácticas docentes con novedosas metodologías o maneras de comprender e impartir los contenidos de la clase. Desarrollan un aprendizaje activo o significativo, llaman la atención de los estudiantes y refuerzan conocimientos previos. Siempre y cuando se aplique un instrumento apropiado capaz de planificar y propiciar un correcto uso de los recursos digitales.

Por estas razones, la presente investigación tiene como objetivo general analizar los efectos de la implementación de una guía didáctica basada en recursos digitales, para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en los estudiantes de primero de Bachillerato de La Unidad Educativa “Luis Cordero” en el período 2021-2022.

Para lograr el objetivo general se propuso: sistematizar los referentes teóricos y metodológicos con respecto al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton a través de recursos digitales, diagnosticar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en los estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero” en el período 2021-2022, diseñar la guía didáctica basada en recursos digitales y



finalmente, evaluar los efectos de la implementación de la propuesta de intervención para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton.

El presente trabajo, se encuentra distribuido en tres capítulos. En la parte introductoria se detalla la definición del problema, el planteamiento de los objetivos tanto el general como los específicos y el por qué es necesario realizar esta investigación. El capítulo I, aborda los antecedentes que aportan a esta investigación. Además, este capítulo contiene el marco teórico en el cual, se describen las distintas fuentes de información acerca de fundamentos teóricos, pedagógicos, sociológicos y legales consultadas para la presente investigación. El capítulo II enmarca: población y muestra, diseño de la investigación, tipo de investigación, paradigma y enfoque metodológico, operacionalización de variables, métodos, técnicas e instrumentos de investigación y análisis/interpretación de los resultados.

El capítulo III, constituye la propuesta, la cual hace referencia al desarrollo de una guía didáctica basada en recursos digitales y valorar los efectos de la misma, en el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes primero de Bachillerato paralelo “A” de la Unidad Educativa “Luis Cordero”.

Línea de investigación

En base a las líneas de investigación de la Universidad Nacional de Educación (UNAE), este trabajo se enmarca dentro de las didácticas de las materias curriculares y de la práctica pedagógica, ya que incluye temas relacionados a métodos y empleo de recursos. También de las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) y los agentes que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.



Modalidad del trabajo de titulación

La modalidad de investigación corresponde a proyecto especial. Esta modalidad según Palella y Martins (2012), “está destinada a la creación de productos que puedan solucionar deficiencias evidenciadas, se caracteriza por su valor innovador y aporte significativo en cualquier área del conocimiento” (p. 97). Esta modalidad busca demostrar la pertinencia del aporte, contiene fundamentos teóricos y metodológicos descritos. Todo esto con el objetivo, de aplicar la propuesta o producto.

El enfoque de esta investigación es mixto, porque emplea técnicas e instrumentos de los enfoques tanto cuantitativos como cualitativos, en la obtención de datos, de tal manera, que se tabulen los resultados para realizar un análisis estadístico y posteriormente compararlos e interpretarlos.

Tal y como lo fundamenta Sampieri (2014), “los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos” (p. 534), lo que permite obtener información fidedigna sobre el fenómeno analizado. Dicha información al ser recopilada desde dos perspectivas de investigación, da la posibilidad de aplicar una triangulación, para conseguir una mayor comprensión e interpretación de lo que se desea estudiar.

La investigación para este estudio es de campo, ya que se recopilan datos de forma directa de los individuos en el lugar donde se realiza el estudio o donde ocurren los acontecimientos de interés para el investigador. De acuerdo a Arias (2012), este tipo de investigación busca ser lo más fiel a la realidad. Es decir, analiza los fenómenos sociales dentro



de su ambiente natural y el investigador no manipula las variables, con la finalidad de no perder la naturalidad con la que se presentan y desarrollan los hechos.

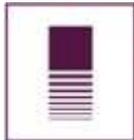
Por otro lado, el nivel de esta investigación para este estudio es de carácter descriptivo, porque explica las características de una determinada muestra o grupo de estudio a partir de su análisis e interpretación. Tal y como lo afirma Moscoso (2017), el objetivo de este tipo de investigación es la descripción, registro, análisis e interpretación de un fenómeno o problemática, cómo se manifiesta y sus componentes. Permite al investigador describir lo estudiado a través de la medición de uno o varios atributos, poniendo en énfasis lo más relevante de una situación o hecho específico.

Según Albert (2007), el nivel de investigación descriptiva forma parte de la transversal, la cual se encarga de recolectar información en un determinado espacio y tiempo. La investigación descriptiva, tiene como finalidad investigar los valores y la incidencia que expresa una variable. Busca categorizar, ubicar y proveer una visión de un determinado contexto, situación o fenómeno para describirla como su nombre lo indica. El método en este diseño consiste en ubicar o medir a un determinado grupo de individuos, contextos, eventos, fenómenos en un concepto o variable y realizar su respectiva descripción.

Identificación de la situación o problema a investigar

La preocupación por mejorar la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física es una problemática que se comenzó a estudiar en todos los países a partir de los años 50, debido a la carrera armamentista y espacial. Desde estos hechos varios estudios demostraron lo ineficiente que puede ser la enseñanza de la Física en cualquier nivel educativo alrededor del mundo.

(González, 2005)



A partir de las investigaciones realizadas por Jean Piaget (1984), se puso énfasis en las dificultades que presentan los estudiantes en comprender ciertos conceptos Físicos. Los problemas que presentan los estudiantes al construir modelos o esquemas para explicar los fenómenos naturales no son pura casualidad, sino, una manifestación de los obstáculos presentes en el desarrollo científico y también son evidencias de lo complejo que llegan a ser los fenómenos de la naturaleza.

La integración de la Física como una asignatura a cursar en los niveles de educación obligatoria, trajo varias dificultades de aprendizaje en el Ecuador. En el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes para el Desarrollo (PISA-D), se obtuvo como resultado un promedio de 399 sobre 1000. Esto equivale a un nivel 1A, que es muy bajo, porque no cumple con las competencias imprescindibles de la Física.

Además, lo alarmante de esta cifra es que un 57% de los estudiantes ecuatorianos no alcanza el nivel 2 que es el básico, necesario para ser capaces de emplear conocimientos procedimentales y contenidos, para explicar fenómenos científicos a lo largo de su vida académica y profesional. El 39,2% alcanza el nivel 1A, el 42,7% superior al 1A, el 30,5 % nivel 2, el 10,9% logra el nivel 3 y apenas el 1,4% el nivel 4. (INEVAL, 2018)

En base a los resultados de las pruebas PISA-D en ciencias, que incluye las asignaturas de Física, Química y Biología, surgen ciertas interrogantes acerca de las causas que producen estos resultados, puede deberse a diversos factores como: aprendizajes memorísticos, metodologías de enseñanza obsoletas, falta de interés de los estudiantes, pocas horas de clase para cubrir el contenido, falta de conocimientos previos, entre otras. (Remache y Urgiles, 2020)



De los diversos temas que puede abarcar la Física Clásica, uno de los temas más importantes es el estudio de la fuerza y el movimiento. Isaac Newton planteó los principios y relaciones que rigen estos fenómenos por medio de tres leyes que resumen los conceptos de la dinámica.

Los estudiantes de primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero” presentan dificultades en el aprendizaje de las Leyes de Newton. Como problemática, se evidencia que, al resolver ejercicios, demuestran confusión al interpretar algunos conceptos previos indispensables para el desarrollo del tema de las Leyes de Newton tales como: funciones trigonométricas, despeje de ecuaciones y operaciones con magnitudes vectoriales. Cabe mencionar, que los estudiantes recibieron refuerzo previo para tratar estos conceptos, pero aún persisten, debido a que demuestran poca atención a la explicación del docente durante la clase. Debido a que la metodología empleada no capta su atención.

Por medio de la observación, se evidencia, que la metodología empleada por el docentes tradicional. Además, explica de forma magistral, por lo cual, los estudiantes únicamente se dedican a escuchar toda la clase de forma pasiva con poca o ninguna participación de los mismos. Además, las únicas intervenciones realizadas por los estudiantes, es cuando el docente termina de dar su explicación y pide a los estudiantes que expresen sus dudas o inquietudes. También, se observa que hay poco interés en hacer preguntas o demostrar inquietudes con respecto al tema.

Como parte de la metodología, el docente emplea principalmente recursos físicos para el desarrollo de las actividades de aprendizaje como: libros de texto, marcadores, pizarrón y exámenes escritos. El docente aplica algunos recursos digitales como medio para impartir su



clase. No obstante, hay un escaso uso de recursos digitales para el desarrollo de las actividades de aprendizaje para los estudiantes como: simuladores, multimedia, videojuegos educativos, entre otros.

Por todo lo anteriormente mencionado, es importante aplicar alguna estrategia que refuerce la metodología del docente lo más pronto posible, porque la actual no logra captar la atención de los estudiantes, lo que provoca desinterés por aprender el tema de las Leyes de Newton.

Además, en caso de persistir esta problemática a medida que se avance a otros temas no solo existirá una falta de comprensión en identidades trigonométricas, despeje de ecuaciones y operaciones con magnitudes vectoriales. Sino que, los temas que actualmente presentan dificultad, se convertirán en un aprendizaje previo insuficiente, ya que las Leyes de Newton, son el pilar fundamental para la comprensión de todos los temas posteriores de dinámica.

También, en caso de no darse un refuerzo o una estrategia didáctica que mitigue esta problemática, las concepciones erróneas que pueden desarrollar los estudiantes provocarán en ellos aprendizajes insuficientes. Por consiguiente, los estudiantes serían incapaces de emplear conocimientos procedimentales y contenidos para explicar fenómenos naturales a lo largo de su vida académica y profesional.

Todo lo anteriormente mencionado, requiere de un análisis minucioso que se realiza a lo largo de este estudio, con el objetivo de dar una solución a la problemática planteada y de esta manera contribuir al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton.



Justificación

La presente investigación se enfoca en el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton, tema que se estudia en el primer año de bachillerato de las instituciones educativas del Ecuador. Este tema genera varias interpretaciones al estudiarlo, es por esto, que los estudiantes se plantean una serie de interrogantes respecto al mismo, que deben ser respondidas de una manera clara y precisa, para lograr los objetivos de aprendizaje contemplados en el currículo de los niveles de educación obligatoria.

El referido tema de estudio, se imparte en el subnivel bachillerato, bloque curricular 1 de la asignatura de Física, que tiene como título Movimiento y Fuerza. Además, este tema se estudia a lo largo de los tres niveles de bachillerato, también en la educación superior, con distintos niveles de complejidad acorde a las exigencias curriculares.

El presente trabajo de investigación, surge ante la necesidad de estudiar las Leyes de Newton desde una perspectiva distinta, a través de recursos digitales, para trabajar con las concepciones previas de los estudiantes y generar interés por este tema. Para que, de esta manera, los estudiantes se interesen por investigar y generar nuevos conocimientos, mientras el docente guía y ayuda a los estudiantes en la consolidación de estos conocimientos.

Actualmente, no se cuenta con suficientes estudios sobre las dificultades de aprendizaje de las Leyes de Newton, por lo que el presente trabajo de investigación es importante para identificar las causas, evolución y consecuencias de esta problemática. Con la finalidad, de buscar soluciones a partir de estas, mediante diversas herramientas y metodologías, que permitan a los estudiantes afianzar sus conocimientos y tener varias alternativas para cumplir con este objetivo.



También, la presente investigación crea las bases para futuros estudios, que busquen soluciones ante las dificultades sobre la consolidación de los conocimientos, no solamente en el tema de las Leyes de Newton, sino para varios temas, unidades, asignaturas, entre otros; de acuerdo a las necesidades de aprendizaje que presenten los estudiantes.

Esta investigación tiene relevancia social, porque busca proporcionar a la comunidad educativa información sobre recursos digitales, aplicados al estudio de las Leyes de Newton. Todos los recursos de aprendizaje planteados, son de fácil manejo y aplicación en el campo de estudio de la Física, que pueden ser utilizados tanto en el bachillerato como en la educación superior.

Los estudiantes son beneficiados, ya que las guías didácticas, pueden activar una serie de estrategias cognitivas y metacognitivas, que les permiten construir conceptos sobre las Leyes de Newton, y contribuir a una formación integral dentro de las Ciencias Experimentales y de la Física en particular.

La didáctica de los docentes se ve beneficiada, porque pueden disponer de un recurso como la guía didáctica, para desarrollar procedimientos de enseñanza que permitan la construcción efectiva de conocimientos por parte del estudiante del primer año de Bachillerato sobre el tema de las Leyes de Newton.

Esta investigación presenta aportes de encuestas con datos recientes que pueden servir como referentes teóricos para investigaciones futuras. Además, se desarrolla donde se encuentra la problemática, para mejorar las debilidades del proceso educativo y transformar la forma de concebir la teoría-práctica en la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton.



Además, se considera factible, porque se cuenta con los recursos económicos y didácticos necesarios para su realización. Del mismo modo, se tiene el respaldo de las autoridades y la disponibilidad de tiempo para la recolección y análisis de datos, así como también para la elaboración de la guía didáctica.

En base a lo anteriormente expuesto, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo contribuir al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en el Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero” en el período 2021-2022?

De esta pregunta surgen otras interrogantes que orientarán la presente investigación:

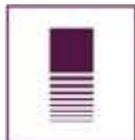
¿Qué referentes teóricos y metodológicos abordan el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton, a través de recursos digitales?

¿Cuáles son las características del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en los estudiantes de primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero” en el período 2021-2022?

¿Cuáles son los requerimientos teóricos y metodológicos necesarios para la elaboración de una guía didáctica basada en recursos digitales que permitan el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje?

¿Cómo influye la implementación de una guía didáctica basada en recursos digitales para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en los estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero”?

En este caso, atendiendo a lo descrito anteriormente, en esta investigación el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje se genera a partir de la utilización de los recursos digitales, de ahí que pueda ser planteado el siguiente objetivo general:

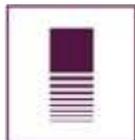


Objetivo General

Analizar los efectos de la implementación de una guía didáctica basada en recursos digitales, para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en los estudiantes de Primero de Bachillerato en el período 2021-2022.

Objetivos Específicos

- Sistematizar los referentes teóricos y metodológicos con respecto al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton, a través de recursos digitales.
- Diagnosticar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en los estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero” en el periodo 2021-2022.
- Diseñar una guía didáctica basada en recursos digitales para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en los estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero”.
- Evaluar los efectos de la implementación de la guía didáctica basada en recursos digitales para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de en los estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero”.



CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes de investigación

A continuación, se detallan algunas investigaciones realizadas, acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de recursos digitales y la implementación de una guía didáctica en la enseñanza-aprendizaje de la Física. Estas investigaciones son el punto de partida para evidenciar la evolución de las dificultades presentadas en la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton, las metodologías utilizadas, sus conclusiones y los aportes que dan a este estudio.

Por medio de la búsqueda de información, se tomó como referente la investigación elaborada por Toromoreno (2019) titulada: *“Modelización de las Leyes de Newton en el cuerpo humano y la enseñanza interactiva mediante el uso del simulador PhET en los estudiantes de primero de bachillerato técnico en mecánica automotriz (EMA) de la Unidad Educativa Rumiñahui ubicada en la ciudad de Sangolquí, en el año lectivo 2018 – 2019”*. Este primer antecedente para esta investigación, plantea que las Tecnologías de la Información Y Comunicación (TIC) demuestran una gran influencia para el correcto desempeño docente, debido a que, el mundo está completamente influenciado por las herramientas tecnológicas y la educación no es la excepción. Por lo tanto, es indispensable utilizarlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Una de estas estrategias, es el uso de simuladores que posibilita a los estudiantes la capacidad de que aprendan a través de la manipulación de recursos digitales y de esta manera, puedan relacionar la teoría con la práctica. Sin embargo, en la Unidad Educativa Rumiñahui se realizó un análisis documental, al plan curricular anual y plan de unidad didáctica, donde se pudo



evidenciar que no se utilizan recursos tecnológicos para la enseñanza de Física, el cual es uno de los desencadenantes de los resultados insuficientes.

En este estudio, se realiza la investigación desde un enfoque cuantitativo, debido a que, se aplicaron test de opción múltiple para la obtención de resultados y en la determinación del grado de confiabilidad de la investigación, se aplica el método de Kuder-Richardson. Además, se emplea una investigación de tipo cuasi experimental, para la obtención de resultados se utilizaron dos grupos: uno de control y otro experimental. También se usó la investigación de campo para recopilar información, es decir, los investigadores asistieron a la Unidad Educativa.

La población para este estudio fue de 70 estudiantes dividido en dos grupos: el grupo del paralelo “B” que constituye el grupo focal, conformado por 33 estudiantes y el paralelo “C” que tiene 37 estudiantes y conforma el grupo experimental. Por medio de instrumentos de evaluación de opción múltiple, se obtuvieron como resultados que el grupo experimental tuvo un promedio de 7,9/10, por lo tanto, se posicionan en el rango que alcanza los aprendizajes requeridos, en cambio el grupo que optó por las metodologías tradicionales obtuvo un promedio de 6,00/10 posicionándose en el grupo que están próximos a conseguir los aprendizajes necesarios.

Los resultados obtenidos dejan en clara evidencia que los recursos digitales como el simulador PhET, tienen un importante impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton y destaca la importancia del uso de recursos digitales en este y otros temas de Física, para obtener un mejoramiento en los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

Este antecedente, es pertinente en la presente investigación porque contribuye con un aporte metodológico, en cuanto a la forma de la enseñanza de las Leyes de Newton utilizando recursos digitales, en este caso el simulador PhET, para la enseñanza-aprendizaje de este tema, lo



que abre un campo amplio en el uso de recursos digitales para la enseñanza de la Física en el bachillerato.

Como segundo antecedente, se tiene una tesis doctoral elaborada por Ramírez (2015) que lleva por nombre: “*RECURSOS INTERACTIVOS Y APRENDIZAJE DE LAS LEYES DE*

NEWTON”. Describe la importancia de utilizar recursos tecnológicos, debido a la gran influencia que tienen estos en los estudiantes al desarrollarse en un entorno donde están en constante interacción con la tecnología. Utilizarlos para el aprendizaje parte del supuesto de aprovechar la gran cantidad de información que puede proveer el internet y las herramientas que proporcionan las computadoras. Además, la importancia que tiene el estudio de las Leyes de Newton como tema trascendental de la Física, es fuente de inspiración para muchas personas que elaboraron diferentes softwares libres, por lo cual, se puede acceder fácilmente a estos por medio de las redes, tanto estudiantes como docentes.

La problemática planteada es que se vive actualmente en un mundo globalizado, donde la tecnología proporciona diferentes recursos interactivos de forma gratuita, para la enseñanza-aprendizaje de la Física, en temas como las Leyes de Newton. Sin embargo, muchas no son utilizadas o no son conocidas tanto por estudiantes como docentes, pese a las constantes demandas de mejorar el nivel de aprendizaje de la Física en el país y el resto del mundo, con el objetivo principal, de desarrollar habilidades científicas en los estudiantes.

La investigación de esta tesis, utiliza una metodología de tipo cuantitativa y un diseño cuasi experimental. La muestra está constituida por 16 estudiantes de segundo de Bachillerato, cuyas edades fluctúan entre 15 y 20 años. Para determinar la muestra, se usa el método de juicio prudencial. Además, como instrumentos de investigación se aplica un pretest de opción múltiple antes de que los estudiantes usaran recursos tecnológicos y de igual manera un postest de opción



múltiple después de que los utilizaran en el laboratorio de informática. Estos instrumentos fueron trascendentales para analizar los resultados de los estudiantes una vez se les expuso a estos recursos como una forma de aprendizaje. También se lleva a cabo una encuesta de opción múltiple, para identificar los recursos que más utilizan los estudiantes para aprender las Leyes de Newton.

Como conclusiones de este estudio, se obtuvo que los 16 estudiantes, hasta esta experiencia nunca habían usado recursos digitales para su proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que, la mayoría de docentes optan por usar como recursos: el pizarrón, la calculadora y libros de texto para enseñar las leyes de Newton en el salón de clases. Además, al utilizar recursos interactivos existieron mejoras considerables en sus aprendizajes, esto se puede evidenciar al comparar las notas promedio del postest con la del pretest.

Este antecedente aporta a la elaboración de esta tesis, porque refuerza una vez más la importancia de orientar estos recursos hacia lo tecnológico, si se quiere obtener mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton.

Además, aporta significativamente en lo metodológico porque a partir de este antecedente, se toma la idea de aplicar pretest y postest para verificar la efectividad de la estrategia didáctica basada en recursos digitales en la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton.

Como tercer antecedente, se tiene al trabajo de investigación de Estupiñán (2015), titulado como: *“GUÍA DIDÁCTICA INTERACTIVA Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO DE ESTUDIANTES DEL COLEGIO MARGARITA CORTÉS”*. Plantea como problemática que una gran parte de los docentes optan por metodologías poco atractivas para los estudiantes, centrados en explicar una gran cantidad de teoría, lo que genera resultados de aprendizaje



insuficiente. Es por esta razón que, a la mayoría de estudiantes les gustaría utilizar recursos interactivos que les resultan más atractivos para aprender el contenido extenso del curso como: videos, simuladores, animaciones, softwares, entre otros. En esta investigación, se destaca la importancia de desarrollar guías didácticas interactivas, porque son instrumentos que guían a los docentes a planificar una serie de actividades, que generen aprendizajes para el estudiante en cualquier asignatura.

Se lleva a cabo una investigación mixta, porque se utiliza una guía de observación y encuestas para recolectar y examinar la información. Además, se mide y explican los resultados obtenidos por medio de análisis matemáticos en porcentajes y gráficos.

Se estableció como población a todos los estudiantes de tercero de Bachillerato de los tres paralelos en la especialidad de Informática, dando un total de 91 estudiantes que también conforman la muestra por ser un universo pequeño, por lo que se trabajó con toda la población y tres docentes para la aplicación de la guía.

En este estudio, se usó el método analítico-sintético para recopilar información documental y de campo que luego se sintetizaron y redactaron, lo que permitió obtener la fundamentación teórica. También, se usó el método deductivo porque toma como punto de partida la observación de la didáctica aplicada en el aula de clases y se analizó la información recopilada, por medio de encuestas de opción múltiple y entrevistas cerradas, para finalmente extraer conclusiones en base a estas y desarrollar la propuesta.

Como conclusiones en este estudio, tanto docentes como estudiantes, muestran un gran interés en la aplicación de guías didácticas interactivas porque dichas herramientas no son utilizadas para abarcar el tema. Además, utilizar estas guías agilizan los procesos de enseñanza-

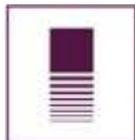


aprendizaje y desarrollan de mejor manera actitudes como: trabajo colaborativo, trabajo autónomo y responsabilidad.

Esta investigación aporta a este estudio, porque destaca la importancia de utilizar guías didácticas basadas en recursos tecnológicos, debido a que las mismas, aumentan el interés por aprender de los estudiantes y también demuestra la efectividad de las guías para planificar actividades y utilizar de manera adecuada los recursos tecnológicos dentro del aula de clases que propicien un correcto proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las investigaciones anteriores, están relacionadas con la presente, no obstante, presentan una serie de aspectos que se pueden mejorar y orientan la necesidad de seguir profundizando en el tema, ellas son:

- En el primer antecedente, no se hace alusión a la utilización de ninguna metodología para la enseñanza-aprendizaje, solamente se miden los resultados por medio de una evaluación, por lo cual las aplicaciones de recursos digitales supondrían una distracción, si no se tiene una planificación por medio de una estrategia como, por ejemplo, una guía didáctica que oriente el correcto uso de estos recursos tecnológicos.
- En el segundo antecedente, no se describe alguna estrategia de enseñanza aprendizaje para la utilización de estos recursos tecnológicos y no se toma en consideración las concepciones de los estudiantes. Es decir, si desde su perspectiva aprendieron más allá de los resultados de las evaluaciones, por lo que se constituye en una necesidad, que esta investigación debe seguir afrontando.
- En el tercer antecedente, se menciona la importancia de utilizar recursos digitales por medio de una guía didáctica para aplicarlos, sin embargo, no se recomienda



ningún recurso digital o software libre, que demuestre ser efectivo para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física o de cualquier otra asignatura.

Por esta razón, se hace imprescindible profundizar en las bases teóricas que fundamentan el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton a través de recursos digitales, cuestiones que son abordadas en lo sucesivo del trabajo de investigación.

1.2 Bases teóricas

Este subcapítulo está destinado a sistematizar referentes teóricos y metodológicos relacionados con el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton, a través de recursos digitales.

1.2.1 El proceso de enseñanza-aprendizaje

La enseñanza y el aprendizaje están ligados, la buena práctica de la primera, determina el éxito del segundo. Estos dos conceptos fueron investigados por distintos autores, ya que constituyen elementos fundamentales, para impartir temáticas y adquirir conocimientos a lo largo de la vida académica de los estudiantes en los distintos cursos, ciclos, niveles, subniveles, entre otros.

La enseñanza constituye la acción de enseñar, es decir, propiciar, promover o facilitar un aprendizaje. Enseñar representa una acción psico-social que implica frecuentemente comunicación verbal con los estudiantes, para informarles que hacer en clase o fuera de ella, recordarles lo que ya saben o deberían saber, dirigir su atención y provocar acciones, orientándoles su pensamiento hacia determinadas áreas del conocimiento, preparando condiciones para la formación de valores. (Frías, 2008)



La enseñanza es un proceso muy importante, a partir de este, los estudiantes adquieren la mayor cantidad de conocimientos, dentro y fuera del aula de clase. Si se lleva a cabo una buena metodología de enseñanza, se garantiza la transmisión del conocimiento del docente a los estudiantes. De tal manera que, estos últimos adquieran las competencias y habilidades para alcanzar los objetivos de aprendizaje, planteados por el currículo y por la institución educativa.

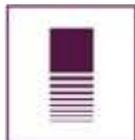
Asimismo, el aprendizaje constituye la adquisición de conocimientos, mediante alguna metodología de estudio teórica y experimental. De este modo, el proceso de enseñanza-aprendizaje es un aspecto muy importante dentro de la educación, debido a que, acorde a la metodología utilizada para su efecto, se determina el éxito o fracaso en la transmisión del conocimiento.

De acuerdo a Chibas (2014), el proceso de enseñanza-aprendizaje está conformado por elementos o componentes que están interrelacionados, dentro de estos se identifican los siguientes:

- Objetivos
- Contenidos curriculares
- Metodología didáctica
- Medios de enseñanza
- Evaluación

1.2.1.1 Objetivos

A continuación, se describen los objetivos que aportan a la presente investigación, los mismos que presenta el currículo de los niveles de educación obligatoria. Estos se deben cumplir

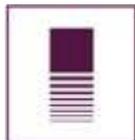


en relación al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en estudiantes al terminar el Bachillerato General Unificado, se presentan en la *Tabla 1*.

Tabla 1

Objetivos de Física en el nivel de Bachillerato General Unificado

Objetivos de Física en el nivel de Bachillerato General Unificado	
O.CN.F.1.	“Comprender que el desarrollo de la Física está ligado a la historia de la humanidad y al avance de la civilización y apreciar su contribución en el progreso socioeconómico, cultural y tecnológico de la sociedad”. ^a
“O.CN.F.2.	“Comprender que la Física es un conjunto de teorías cuya validez ha tenido que comprobarse en cada caso, por medio de la experimentación”. ^a
O.CN.F.3.	“Comunicar resultados de experimentaciones realizadas, relacionados con fenómenos físicos, mediante informes estructurados, detallando la metodología utilizada, con la correcta expresión de las magnitudes medidas o calculadas”. ^a
O.CN.F.4.	“Comunicar información con contenido científico, utilizando el lenguaje oral y escrito con rigor conceptual, interpretar leyes, así como expresar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la Física”. ^a
O.CN.F.5.	“Describir los fenómenos que aparecen en la naturaleza, analizando las características más relevantes y las magnitudes que intervienen y progresar en el dominio de los conocimientos de Física, de menor a mayor profundidad, para aplicarlas a las necesidades y potencialidades de nuestro país”. ^a
O.CN.F.6.	“Reconocer el carácter experimental de la Física, así como sus aportaciones al desarrollo humano, por medio de la historia, comprendiendo las discrepancias que han superado los dogmas, y los avances científicos que han influido en la evolución cultural de la sociedad”. ^a
O.CN.F.7.	“Comprender la importancia de aplicar los conocimientos de las leyes físicas para satisfacer los requerimientos del ser humano a nivel local y mundial, y plantear soluciones a los problemas locales y generales a los que se enfrenta la sociedad”. ^a



O.CN.F.8.	“Desarrollar habilidades para la comprensión y difusión de los temas referentes a la cultura científica y de aspectos aplicados a la Física clásica y moderna, demostrando un espíritu científico, innovador y solidario, valorando las aportaciones de sus compañeros”. ^a
O.CN.F.9.	“Diseñar y construir dispositivos y aparatos que permitan comprobar y demostrar leyes físicas, aplicando los conceptos adquiridos a partir de las destrezas con criterios de desempeño”. ^a

Nota: ^aMinisterio de Educación (2016, pp. 1015-1016).

Los objetivos de la asignatura de Física incluyen comprender y reconocer los distintos conceptos que se tiene en el estudio de esta asignatura, adquirir habilidades para difundir estos resultados y ser capaces de diseñar situaciones experimentales para comprobar/demostrar los enunciados de la teoría.

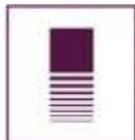
Destrezas con criterios de desempeño a evaluar en Física

Las destrezas con criterio de desempeño establecen una relación entre los conocimientos adquiridos por los estudiantes, con determinados niveles de complejidad; expresan el saber hacer mediante un grupo de acciones que el estudiante debe realizar, las mismas que son orientadas por el docente. Las destrezas con criterio desempeño a evaluar en la asignatura de Física, en el tema de las Leyes de Newton, se presentan en la *Tabla 2*.

Tabla 2

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar en Física

Destrezas con criterio de desempeño	
CN.F.5.1.16.	“Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las que se mueven los objetos, y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que no se produce aceleración

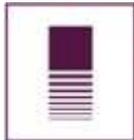


	cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de Newton o principio de inercia de Galileo). ^a
CN.F.5.1.17.	“Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales”. ^a
CN.F.5.1.18.	“Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales. Reconocer sistemas inerciales y no inerciales a través de la observación de videos y análisis de situaciones cotidianas y elaborar diagramas de cuerpo libre para conceptualizar las Leyes de Newton, resolver problemas de aplicación”. ^a
CN.F.5.1.20.	“Reconocer que la fuerza es una magnitud de naturaleza vectorial, mediante la explicación gráfica de situaciones reales para resolver problemas donde se observen objetos en equilibrio u objetos acelerados”. ^a
CN.F.5.1.21.	“Analizar que las Leyes de Newton no son exactas, pero dan muy buenas aproximaciones cuando el objeto se mueve con muy pequeña rapidez, comparada con la rapidez de la luz o cuando el objeto es suficientemente grande para ignorar los efectos cuánticos, mediante la observación de videos relacionado”. ^a

Nota: ^aMinisterio de Educación (2016, p. 1036).

Dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton

Las Leyes de Newton se estudian en la asignatura de Física, tanto en el bachillerato como en la educación superior, con distinta complejidad de acuerdo a las exigencias curriculares y a los conocimientos previos de los estudiantes. Este tema incluye conceptos físicos como: masa, peso, fuerza, inercia, plano de referencia, diagramas de cuerpo libre, movimiento, entre otros. También conceptos matemáticos como: plano cartesiano, ángulos, vectores, relaciones trigonométricas, entre otros.



Al estudiar este tema se presentan distintas dificultades de enseñanza-aprendizaje, entre los que tenemos:

- Falta de conocimientos previos sobre mecánica clásica.
- Incorrecto despeje de la incógnita requerida para cada ejercicio en particular.
- Dificultades para reconocer la ley implícita en los ejercicios planteados.
- Dificultades en la identificación e interpretación de las distintas magnitudes físicas.
- Falta de conocimientos sobre las identidades trigonométricas y su aplicación en la Física.
- Incorrecta orientación del plano de referencia al realizar diagramas de cuerpo libre.
- Carga horaria insuficiente.
- Limitaciones al momento de realizar demostraciones experimentales. (Remache y Urgilés, 2020)

Todas estas dificultades en la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton, complican la comprensión de los conceptos impartidos en clase y, por consiguiente, que los estudiantes no cuenten con un proceso de interpretación y asimilación adecuada respecto a este tema, lo que a su vez desencadena la preparación deficiente, que dificultará la comprensión de los temas posteriores asociados a este.

1.2.1.2 Contenidos curriculares

Los contenidos son los temas y subtemas que se abordan en un área específica, y que son motivo de estudio. El conocimiento, en un principio está a cargo de los docentes, posteriormente



estos los revisan en conjunto con los estudiantes para su transmisión. Se espera que los estudiantes logren asimilar los contenidos impartidos en la clase. (Ortiz, 2015)

Los contenidos indispensables en el proceso de enseñanza-aprendizaje, son los que se imparten en la clase para su transmisión hacia los estudiantes. Estos se definen de acuerdo al objetivo de aprendizaje, en base a estos, se delimita su cantidad y secuencia.

Como parte de los contenidos, se tiene las Leyes de Newton:

Leyes de Newton

Las Leyes de Newton permiten explicar y predecir el movimiento de los cuerpos de acuerdo a la gravedad y representan el fundamento de la dinámica. Estas leyes, establecen la relación entre el movimiento de los objetos existentes a nuestro alrededor y las fuerzas que ejercen sobre ellos. (Serway, 2010)

Las Leyes de Newton son principios a partir de los cuales se explica los problemas planteados en la mecánica clásica, y son indispensables en el estudio del movimiento de los cuerpos en función de la gravedad. Este tema de estudio constituye la base teórica y experimental para el diseño de: autos, barcos, aviones, puentes, edificios, entre otros.

Se identifican tres leyes, que establecen las relaciones entre las fuerzas aplicadas sobre un cuerpo y el cambio en el movimiento que este experimenta. Estas interacciones se identifican y comprueban en actividades de la vida cotidiana como: levantar algún objeto, trotar, lanzar un balón, entre otros.

Para estudiar este tema, es indispensable conocer conceptos previos que se utilizan de manera constante en la explicación de la teoría y aplicación de las Leyes de Newton. Es necesario conocer el concepto masa, peso, fuerza, inercia, plano de referencia, diagramas de

cuerpo libre, movimiento, entre otros. También, conceptos matemáticos como: plano cartesiano, ángulos, vectores, relaciones trigonométricas, entre otros.

Primera Ley de Newton o Ley de la inercia

La primera Ley de Newton se describe de la siguiente manera, “en ausencia de la aplicación una fuerza no equilibrada ($F_{net\alpha}=0$), un cuerpo en reposo permanece en reposo, y un cuerpo en movimiento permanece en movimiento con velocidad constante (rapidez y dirección constantes)”. (Wilson, 2007, p. 106)

En efecto, esta ley describe la interacción entre la fuerza y el movimiento, estableciendo su relación de la siguiente manera: si la sumatoria de fuerzas que actúan sobre un cuerpo es igual a cero, este permanecerá en reposo (esto se da sin movimiento, o en caso de haber movimiento, este será con velocidad constante, es decir, sin aceleración); este estado de reposo se altera si hay alguna fuerza externa que actúe sobre el cuerpo, la misma que determine una sumatoria de fuerzas diferente de cero, como se puede apreciar en la *Figura 1*.

Figura 1

Primera Ley de Newton: Ley de la Inercia.



Nota: En el gráfico se puede observar que, al chocar, se produce una desigualdad en las fuerzas aplicadas, lo que causa que la persona se dirija hacia adelante bruscamente, saliendo despedida de la bicicleta. Tomado de (El mundo de la Física, 2015).

Segunda Ley de Newton o ley de la proporcionalidad entre fuerzas y aceleraciones

Freedman (2009) señala que “si una fuerza externa neta actúa sobre un cuerpo, éste se acelera. La dirección de aceleración es la misma que la dirección de la fuerza neta. El vector de fuerza neta es igual a la masa del cuerpo multiplicada por su aceleración.” (p. 117)

Esta ley suele expresarse en manera de ecuación, de la siguiente forma: $\vec{F}_{neta} = m * \vec{a}$, al ser un vector la aceleración, se tiene como resultado que la fuerza también posee componente vectorial. En la *Figura 2* se puede apreciar un ejemplo de la segunda Ley de Newton.

Figura 2

Segunda Ley de Newton: Ley de la Proporcionalidad entre Fuerzas y Aceleraciones.



Nota: En el gráfico se puede observar que la fuerza neta aplicada tiene la misma dirección de la aceleración.

Tomado de (El mundo de la Física, 2015).

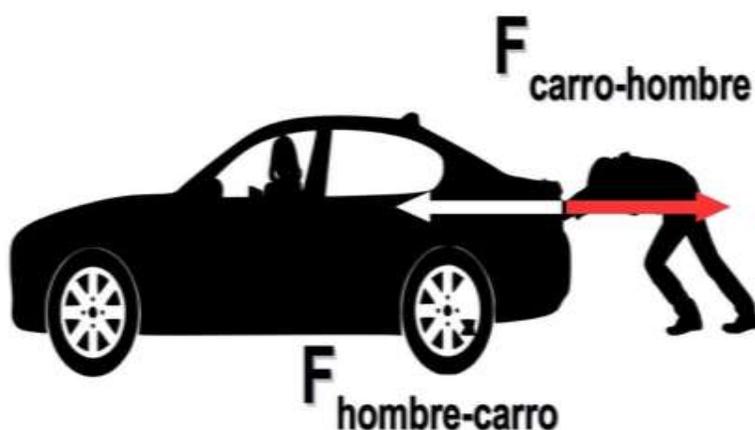
Tercera Ley de Newton o ley de las interacciones

Para cada fuerza (acción), hay otra fuerza de igual magnitud y dirección opuesta (reacción). Es decir, que, si se aplica una fuerza sobre algún cuerpo, a esta se opone otra fuerza de la misma magnitud, pero en sentido contrario. (Wilson, 2007)

Se consideraban a las fuerzas individualmente, pero Newton demostró que es imposible tener una sola fuerza, ya que, si esto sucediera, el cuerpo estaría en movimiento en la dirección de la única fuerza aplicada. En la *Figura 3* se puede apreciar un ejemplo de la tercera Ley de Newton.

Figura 3

Tercera Ley de Newton: ley de las Interacciones.



Nota: En el gráfico se puede observar que el hombre empuja el carro, asimismo, el carro empuja al hombre.

Tomado de (Toda Materia, 2019).

1.2.1.3 Metodología didáctica

La metodología didáctica se entiende como “las estrategias de enseñanza con base científica que el/la docente propone en su aula para que los/las estudiantes adquieran determinados aprendizajes”. (Bagán, 2019, p. 8)

La metodología constituye un factor muy importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, porque es el medio por el cual los estudiantes adquieren conocimiento, capacidades, destrezas, entre otros, para el estudio del tema que se está impartiendo en la clase.

Para seleccionar la metodología, se debe conocer sus ventajas y desventajas, tener bien definidos los objetivos de aprendizaje que se pretenden alcanzar. Además, considerar que todas



tratan de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en cuanto a la comprensión, adquisición e interpretación de conocimientos.

El constructivismo como teoría y método de enseñanza

El constructivismo se basa en la construcción propia del conocimiento por parte de los individuos, y se da por la interacción con el medio ambiente y la interpretación de lo que se percibe. Esta teoría del aprendizaje, implica de forma implícita que el docente no participe de manera directa en el aprendizaje de los estudiantes, sino que aporte los insumos necesarios para que los estudiantes construyan su propio conocimiento en base a la revisión teórica y la experimentación.

En esta teoría del aprendizaje, se tiene al estudiante como principal protagonista, y al docente como mediador o facilitador de las herramientas para la construcción de su propio conocimiento. Los principales representantes de esta teoría del aprendizaje son: Piaget, Vygotsky y Ausubel.

La teoría cognitiva de Piaget, es llamada también evolutiva, se trata de un proceso paulatino y progresivo que avanza, de acuerdo a la maduración física y psicológica del niño. La teoría afirma que el hecho de madurar biológicamente conlleva el desarrollo de estructuras cognitivas, que cada vez son más complejas y esto contribuye a una mejor adaptación del individuo al medio que lo rodea. (Granja, 2015)

Piaget afirma que, conforme pasa el tiempo, el individuo desarrolla estructuras cognitivas que le permiten interpretar información más compleja. Asimismo, se considera como una adaptación del individuo al medio que lo rodea, adquiriendo más habilidades y destrezas que le permiten ajustarse a los cambios que se producen en su entorno.



El aprendizaje social de Vygotsky postula que el aprendizaje se da por la interacción del sujeto con el medio. Cada individuo tiene conciencia de quién es y de su aprendizaje de símbolos, los mismos que aportan, al desarrollo de pensamientos cada vez más complejos. También sostiene que la zona de desarrollo próximo, es la distancia entre lo que un individuo puede aprender solo y lo que podría aprender si tiene la guía de un experto. En esta zona se da el aprendizaje de nuevas habilidades que el individuo pone a prueba en distintos contextos. (Antón, 2010)

Vygotsky afirma que el individuo aprende de acuerdo a su interacción con el medio que le rodea. Además, considera una diferencia entre el nivel de conocimiento que una persona adquiere por sí sola, comparándolo con lo que aprende, con la ayuda de alguien que conozca del tema de estudio. Esta experiencia lleva a la diversificación de los contextos de aprendizaje.

El aprendizaje significativo de Ausubel sostiene que, el individuo asocia las nuevas ideas y conocimientos con aquellos que tenía previamente. De esta relación surge una concepción única y personal de los fenómenos experimentados. Este proceso se da a través de la combinación de tres aspectos esenciales: lógicos, cognitivos y afectivos. El aspecto lógico involucra que el material que se desea aprender, debe tener un nivel de coherencia interna para que favorezca al aprendizaje. El aspecto cognitivo implica el desarrollo de habilidades en el pensamiento y procesamiento de información. Finalmente, el aspecto afectivo involucra las condiciones emocionales, tanto de los estudiantes como de los docentes, que favorecen o no en el proceso de formación. (Granja, 2015)

Para Ausubel, el individuo relaciona sus conocimientos previos con los que adquiere actualmente, esta asociación de ideas lo lleva a establecer una relación entre aspectos lógicos,



cognitivos y afectivos, para generar aprendizaje y crear un concepto personal e irrepetible del tema de estudio.

El constructivismo pedagógico involucra la adquisición de nuevo conocimiento a partir de los conocimientos previos. Usar conocimientos adquiridos con anterioridad, facilita el aprendizaje, esto es una característica del constructivismo que orienta el aprendizaje significativo. (Coloma, 2009)

De esta manera, el constructivismo aporta las herramientas necesarias para facilitar el aprendizaje de las ciencias, basándose en los conocimientos previos de los estudiantes y despertando su curiosidad. Todo esto, con la finalidad de realizar una especie de combinación entre lo conocido con anterioridad y lo nuevo; estableciendo esta relación se genera un aprendizaje significativo.

Recursos didácticos

Los recursos didácticos usados para fines educativos, son el apoyo pedagógico que facilitan y refuerzan la actuación del docente, mejorando de esta manera el proceso de enseñanza-aprendizaje. Existen dos tipos de recursos didácticos: digitales y físicos. Todos estos aportan herramientas al docente, para desarrollar sus clases dentro de una institución educativa. También son importantes para motivar y despertar el interés de los estudiantes.

Los recursos digitales son elaborados o utilizados de acuerdo a las necesidades de aprendizaje, permitiendo enlazar los conceptos teóricos con la práctica. La importancia que tienen los materiales didácticos es, que son capaces de estimular los sentidos del que aprende, lo que significa que ponen en contacto al estudiante con la situación de aprendizaje de forma directa o indirecta. (Vargas, 2017)



Recursos didácticos físicos

Son aquellos recursos tangibles empleados por un docente de forma habitual en el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus estudiantes como pueden ser: manuales, libros, marcadores, pizarrón, cuadernos, material concreto, lapiceros, entre otros. (Velásquez, 2020)

Recursos didácticos digitales

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) llevaron al mundo a ser cada vez más globalizado e interconectado de forma digital, influyen en distintos ámbitos sociales como la educación, creando nuevas formas de ejercer la docencia sobre todo dentro del aula de clases. (Contreras y otros, 2010)

Las TIC dieron paso al desarrollo de los llamados recursos didácticos digitales, a nuevas formas de comunicación y enriquecieron el aprendizaje grupal. Estas características mejoran la calidad de aprendizaje si se emplean en la asignatura de Física o en cualquier otra área. También, ofrecen al docente la capacidad de reconsiderar estrategias didácticas tradicionales y complementarlas o mejorarlas con actividades que empleen estos recursos. (Gómez y Oyola, 2012)

Los recursos didácticos digitales ayudan a realizar diversas actividades en la educación, crean formas innovadoras de enseñar y aprender, por lo cual, pueden ser utilizados en los conceptos que presentan mayor dificultad en comprender los estudiantes. Además, para ser considerados como tal, deben tener como finalidad educar, es decir, lograr un aprendizaje y ser elaboradas de forma pertinente para la enseñanza. Están diseñados para comunicar un tema, facilitar la asimilación de un concepto, fortalecer el aprendizaje, desarrollar competencias y valorar los conocimientos adquiridos por los estudiantes. (Calderón, 2019)



De acuerdo a Zapata (2012) citado en Eduqa (2017) define que, los recursos didácticos digitales están constituidos por un medio digital y son realizados, con la finalidad de simplificar la forma en la que se desarrollan las distintas tareas que conlleva el aprendizaje. Los materiales digitales son los pertinentes, cuando contribuyen al aprendizaje de contenidos y a la adquisición de habilidades, actitudes o valores.

Además, están elaborados con el propósito de interaccionar con el usuario y aportan de manera significativa a la didáctica, ya que ayudan desarrollar el aprendizaje autónomo, lo que permite al estudiante aprender a aprender y ser el guía de su propia educación. Los programas o softwares son recursos digitales, capaces de ser empleados en lo educativo y transforman a las computadoras junto con el internet en un medio eficiente para la enseñanza-aprendizaje. (Moya, 2010)

Tipos de recursos didácticos digitales

Los recursos didácticos digitales abarcan una amplia serie de posibilidades y su concepto está en constante cambio con el paso del tiempo y en el futuro posiblemente cambien, al integrarse nuevas formas de interaccionar con estos. Actualmente, se considera un recurso didáctico digital a cualquier contenido que involucra información por medio de un software. Dicho software tiene que ser utilizado con una estrategia didáctica para que su uso sea el adecuado y desarrolle los aprendizajes esperados. (Rabajoli, 2012)

Los recursos digitales pueden ser: multimedia, hipertexto, hipermedia, audiovisuales, videojuegos, simuladores, animaciones, internet, enciclopedias, simulaciones interactivas, páginas web, web blogs, chats, foros, plataformas, campus virtual, aula virtual, audiovisuales, realidad aumentada, correos electrónicos, entre otras. (Vargas, 2017)



De todos los recursos educativos que existen, este estudio se centra en los siguientes: videojuegos, simuladores, multimedia y plataformas por ser de mayor accesibilidad, no requerir un nivel alto de programación y no tienen costo por ser softwares libres. Es decir, pueden ser usados por cualquier persona de manera gratuita siempre y cuando disponga de una computadora e internet.

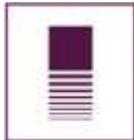
Videojuegos en la educación

Los videojuegos cada vez son más populares y se pueden usar en la educación para aumentar considerablemente el interés en los estudiantes por aprender materias como: la Matemática y Física. Forjan el autoestima, organización y planificación que son importantes para el desarrollo de la personalidad. Además, son potentes recursos que ayudan al aprendizaje de los contenidos contemplados en el Currículo. (Gros, 2008)

El uso de videojuegos para la enseñanza es un tema en constante estudio. Aun así, la mayoría de evidencias indican que los videojuegos desarrollan diversas habilidades como: creatividad, concentración, resolución de problemáticas, entre otras. Entonces, desde el punto de vista cognitivo, los videojuegos aportan al desarrollo de la inteligencia.

De las investigaciones realizadas sobre este tema, se puede deducir que utilizar videojuegos para desarrollar ciertos aprendizajes, es muy beneficioso. Esto se evidencia en la enseñanza de problemáticas sociales relacionadas con el colegio, el consumo de drogas, las relaciones intrafamiliares, morales, entre otras. (Etxebarría, 1998)

Sin embargo, pese a la gran cantidad de estudios que defienden el uso de videojuegos dentro del aula de clases, son pocas las unidades educativas que optan por estos recursos, siendo los docentes los que se oponen al uso de estos, debido a que fueron creados para el ocio y



entretenimiento. Por lo que, existe el temor de que generen más distracciones, que beneficios para aprender. No obstante, la mayor parte de evidencias concluyen que tienen un potencial didáctico muy amplio para desarrollar competencias como aprender a aprender y el trabajo cooperativo (Pérez, 2014).

De acuerdo a Gifford (1991) existen siete aspectos que hacen a los videojuegos un recurso interesante o motivante para aprender:

- Permiten utilizar la fantasía sin límites temporales o espaciales.
- Posibilitan el acceso a otros mundos y el intercambio a través de las gráficas siendo un contraste a las aulas estáticas o tradicionales.
- Se puede repetir una acción las veces que sean necesarias hasta aprender a dominar una determinada acción sin poner en riesgo al estudiante.
- Permiten el desarrollo de habilidades gracias a la repetición, logrando la sensación de control de una determina acción.
- Facilitan la comunicación con otros estudiantes de una forma no jerárquica a diferencia del aula de clases.
- El videojuego deja claro los objetivos a lograr. Generalmente un estudiante no sabe que está aprendiendo por medio de la Matemática o la Física, pero en este recurso digital se tiene claro qué hacer como: hallar un tesoro, hacer funcionar un mecanismo, llegar a la meta, entre otras. Lo que genera una gran motivación en el estudiante.
- Mejora la atención y autocontrol en un determinado entorno.

The Incredible Machine en la enseñanza-aprendizaje de la Física

Creado en 1993 por Kevin Ryan, The Incredible Machine es un videojuego con más de 30 niveles que consiste en crear mecanismos o dispositivos a partir de varios objetos por medio de diversas reacciones basadas en leyes Físicas, para realizar una tarea específica como encender una vela o hacer rodar un balón hasta insertarlo en un aro como se evidencia en la *Figura 4*. Los objetos que se utilizan son: cuerda, bolas de billar, ratones, poleas, bolas generadoras eléctricos, entre otros. (Elias, 2017)

Figura 4

Nivel uno del videojuego The Incredible Machine



Nota: En esta figura se evidencia el nivel uno de este videojuego en el cual se debe construir rampas para colisionar las bolas de billar entre sí hasta insertar el balón de basquetbol por un aro. Tomada de (Elias, AlfaBetaRETRO: TheIncredible Machine – Máquina total, 2017).

Este videojuego tiene mecánicas bien desarrolladas de gravedad, presión y movimiento por lo que es perfecto para estudiar temas como: acción-reacción, inercia, caída, proporcionalidad entre fuerza y aceleración, entre otras, esto lo hace idóneo para estudiar las Leyes de Newton.



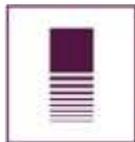
Los simuladores y su influencia en la enseñanza-aprendizaje de la Física

Las simulaciones por medio de operaciones matemáticas permiten desarrollar experimentos desde un computador; es decir, utilizan un conjunto de modelos matemáticos para explicar comportamientos Físicos, Biológicos, Económicos o Químicos. Por lo tanto, las simulaciones permiten reproducir un proceso para ver cómo se comporta al alterar las variables que lo componen. (Aguilar y Heredia, 2013)

Debido a estas características, los simuladores son un recurso digital idóneo para realizar una estrategia didáctica en la que los estudiantes aprendan y fortalezcan sus conocimientos. De igual manera, para los docentes son una importante herramienta para desarrollar sus clases, es por esta razón que las simulaciones a través de computadoras son instrumentos de enseñanza eficaces, que repercuten en la sociedad actual, no solo en el ámbito educativo, sino también en la salud e industrias. (Toapanta, 2020)

Diversos estudios demuestran la efectividad de utilizar simuladores para estudiar Física, porque representa una herramienta útil por medio de la cual, se pueden verificar procedimientos y obtener conocimientos de estas experiencias. Estos sistemas dan al estudiante la posibilidad de analizar desde el mínimo detalle, cómo se desarrolla un fenómeno natural, paso a paso en la simulación.

Esto permite experimentar el comportamiento de forma meticulosa del fenómeno y reproducirlo las veces que sean necesarias, incluso en aquellos fenómenos simples, pero difíciles de observar en un experimento real, como un proyectil que mantiene su velocidad horizontal constante o la cantidad de movimiento presente en choques elásticos e inelásticos, Además, las



simulaciones generan interactividad en las clases, lo que hace que sean menos aburridas para los estudiantes. (Ortega y otros, 2010)

El uso de estos recursos digitales presenta diversas ventajas como: fortalecer el aprendizaje por descubrimiento, demostrar la teoría, imitar un fenómeno natural las veces que sean necesarias con las mismas variables, desarrolla la creatividad, suponen una forma de ahorrar una gran cantidad de recursos, procedimientos y procesos difíciles de ejecutar en un fenómeno natural, facilitan la enseñanza individualizada y la evaluación.

Además de las ventajas mencionadas anteriormente los simuladores permiten: implicar al estudiante en su propio aprendizaje, ya que el mismo tendrá que manipular el simulador y analizarlo, permiten al estudiante no exponerlo a situaciones riesgosas al tratarse de un fenómeno emulado, es una herramienta que coloca a los estudiantes en situaciones muy cercanas a la realidad y permite manipular de manera sencilla una gran cantidad de datos, elaborar gráficas, analizarlas y sacar sus propias conclusiones. (Zornoza, 2006)

Simulador PhET

PhET tiene como significado Physics Education Technology que significa Tecnología para la Educación de la Física, originalmente este simulador solo se enfocaba en la asignatura de Física. Sin embargo, actualmente cuenta con diversas simulaciones en su interfaz, en los temas de: Matemáticas, Química, Ciencias de la Tierra y Biología, como se puede observar en la *Figura 5*, lo que permite el uso multidisciplinar de esta herramienta de aprendizaje para diversas áreas del conocimiento. (Colorado, 2021)

Figura 5

Interfaz del simulador PhET



Nota: En esta figura se puede observar la interfaz de PhET desde el cual se puede acceder a distintos simuladores para temas de: Fracciones, fricción, fuerzas y movimiento, entre otras. Tomada de (Colorado, 2021).

Las simulaciones que ofrece PhET son interactivas y de código abierto, elaboradas con la finalidad de facilitar el desarrollo científico de un determinado fenómeno natural, por lo cual fue desarrollado con la idea de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje en un ambiente en el cual se aprende observando, explorando y manipulando de forma directa. Para la disciplina de la Física, cuenta con una gran cantidad de simulaciones que facilitan al docente la creación de ambientes que aportan a la realización de una clase. (Vargas, 2020)

Multimedia en la educación y su evolución a plataformas virtuales

En lo que respecta a la educación, la multimedia no es un recurso novedoso, ya que este es el resultado del desarrollo de medios de información y este término fue utilizado mucho antes en el proceso enseñanza-aprendizaje, que en los medios comunicativos. Desde hace algunas décadas se emplean para enseñar los recursos multimedia como: cine, radio y prensa. De igual



manera, se usaron los denominados paquetes multimedia con fines didácticos, que contenían cintas o videos junto a un manual instructivo de cómo usarlos en las distintas asignaturas.

Los recursos multimedia evolucionaron más allá del medio visual y sonoro. Actualmente, son el resultado o la combinación de dos o más medios de comunicación simultáneos, que tienen la particularidad de poder ser manipulados por una persona, desde un computador. Lo que resulta en un medio informático interactivo que está compuesto de diferentes medios: imagen, animaciones, sonido, video y texto. (González, 2011)

Además, gracias al internet la mayoría de recursos multimedia se transformaron en plataformas. La plataforma en términos computacionales es una mezcla entre hardware, sistema operativo y programas. Los recursos multimedia están presentes de forma implícita en las plataformas o pueden ser instalados en las plataformas sin ningún inconveniente. Las plataformas digitales se encuentran clasificadas en dos tipos: de software libre que contienen un código abierto por lo tanto son gratuitas y de código privado que requieren de un pago. (Fundéu BBVA, 2012)

Una plataforma con fines educativos, consiste en un medio digital, en el que existen diversas herramientas optimizadas y organizadas con fines pedagógicos. Permite elaborar y administrar diversas funciones sin necesidad de tener conocimientos profundos sobre programación, por lo que son elaboradas para que el usuario pueda utilizarlas sin dificultades. También, son entornos idóneos para el aprendizaje de forma digital, porque contienen una gran cantidad de actividades que desarrollan el aprendizaje activo en los estudiantes. (Díaz, 2009; Buzón, 2005)

Educaplay

Educaplay es una plataforma de tipo profesional, gratuita y fácil de utilizar; fue desarrollada por la compañía Adrformacion, constituye un aporte tecnológico dirigido a la educación, que ofrece un gran contenido al que se puede acceder desde una Tablet, celular o computadora, sin tener que instalar ninguna aplicación. Contiene una interfaz dotada de texto, sonido e imágenes como se observa en la *Figura 6*, que estimulan los sentidos de los usuarios, crean un ambiente de trabajo colaborativo y de sana competencia. De esta manera, los estudiantes pueden aprender mientras se divierten. (Collaguazo, 2017)

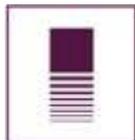
Figura 6

Interfaz de Educaplay



Nota: En esta figura se observan las distintas actividades que ofrece la plataforma Educaplay como: adivinanzas, videos interactivos, test, sopas de letras, entre otras. Tomada de (AdrFormación, 2021).

Además, da la posibilidad de acceder a un montón de actividades prediseñadas, permite a los docentes y estudiantes crear sus propios recursos. La plataforma cuenta con 17 actividades didácticas con sus respectivos videos, que explican de forma minuciosa cómo realizar cada una de estas. Algunas de las actividades que se pueden realizar son: elaboración de mosaicos con el objetivo de relacionar conceptos con su respectiva pareja; Videoquiz, que consiste en videos



interactivos que permiten al estudiante contestar preguntas a medida que se desarrolla el mismo, lo que ayuda a la retención de conceptos y a relacionarlos de mejor manera con conocimientos. También existen otras actividades para trabajar con los estudiantes como: crucigramas, sopas de letras, ruletas de palabras, test, entre otras. (Orrego y Aimacaña, 2018)

Wolframalpha

Wolframalpha es una plataforma capaz de realizar cálculos rápidamente. Tiene respuestas detalladas y de diversas temáticas sencillas o complejas como: ecuaciones, funciones, integrales, entre otras. Además, proporciona ecuaciones, gráficas y teoría para solventar cualquier duda en la resolución de un ejercicio.

Una de las principales ventajas que tiene esta plataforma, es la capacidad de proporcionar resultados a un ejercicio matemático de forma detallada, práctica y sencilla. Por esta razón, es de suma importancia que los docentes sepan cómo utilizar esta herramienta para aprovecharla al máximo al impartir clases. Además, es versátil y complementa de manera idónea el proceso de enseñanza-aprendizaje de otras asignaturas como Química o Física. (Proyecto TSP, 2015)

Videos ilustrativos o educativos (YouTube)

De las diversas plataformas empleadas para proyectar videos, destaca YouTube que contiene diversos temas para cualquier asignatura, elaborados por creadores de contenido que resumen los conceptos explicándolos por medio de un lenguaje familiar para el estudiante.

(Velásquez, 2020)

Al proyectar un video, frecuentemente se hace referencia a una película. Aunque es una gran aplicación para el video, no se puede reducir a esto, ya que existen diversas posibilidades



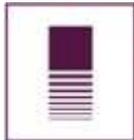
para este recurso. Por ejemplo, se puede proyectar fenómenos naturales u objetos que no se pueden observar de forma directa sin utilizar un microscopio u otro instrumento.

También, puede darse el caso que la unidad educativa, no cuente con un laboratorio óptimo para realizar prácticas o que son demasiado peligrosas para ser realizadas. En esta situación entran en acción los videos, que deben ser elegidos minuciosamente de acuerdo a los objetivos de aprendizaje y los contenidos que se quiere impartir por medio de este. (Rodríguez et al., 2015)

En base a lo anteriormente expuesto, los videos didácticos tienen un enorme potencial y su implementación en las aulas es un excelente recurso para la obtención de aprendizajes significativos. No obstante, el video por sí solo supondría una desventaja al igual que cualquier otro recurso digital, si no está acompañado de una guía para el docente y el estudiante en medio de todas las etapas de la enseñanza-aprendizaje de la Física o cualquier otra asignatura. (García , 2014)

TikTok

TikTok, al igual que YouTube, es una plataforma que se puede utilizar para proyectar videos. Además, permite crear editar y subir videos musicales, da la posibilidad de aplicar varios efectos y añadirlos un fondo musical. Contiene algunas funciones de inteligencia artificial, efectos especiales, filtros y características de realidad aumentada. Utilizar esta plataforma es sencillo y con opciones fáciles para que todos puedan elaborar videos divertidos sin grandes conocimientos en edición a diferencia de YouTube que solo permite subir videos, pero no editarlos. (Fernández, 2021)



1.2.1.4 Evaluación

A lo largo de la historia, se dieron muchos conceptos de evaluación, debido a que constituye un elemento indispensable para valorar el conocimiento de los estudiantes respecto a determinado tema de estudio. Un grupo de evaluación y medición de la Universidad de Valencia, lo define como un proceso ordenado de indagación y comprensión de la realidad educativa que está orientado a la emisión de un juicio de valor y busca la toma de decisiones y la mejora. (Journet, 2009)

La evaluación constituye una herramienta muy importante en la educación, ya que permite valorar la adquisición de conocimientos de los estudiantes. Además, orienta las acciones correctivas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y de esta manera, lograr un mejor desempeño académico de los estudiantes. Existen 3 tipos de evaluación: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

La autoevaluación es el procedimiento en el que se analiza, examina, observa y valora la propia acción, es decir, que la persona evalúa o valora su propio desempeño o trabajo. Este tipo de evaluación implica que el individuo reconozca sus errores y aciertos. Se debe hacer de manera responsable para establecer el conocimiento adquirido por el estudiante. (Reina, 2017)

La coevaluación implica que los compañeros de clase se evalúen entre sí. En este tipo de evaluación se debe tener en cuenta algunos aspectos como: objetividad, optimizar el aprendizaje, apreciar el desarrollo en cuanto a la adquisición de los conocimientos por parte de los estudiantes, entre otros. (Bilbao y Villa, 2019)

La heteroevaluación permite al docente tener el control total de la valoración y el registro del rendimiento de los estudiantes, ya que él es quien propone una serie de actividades, las



mismas que serán valoradas de acuerdo a diversos criterios de evaluación, que suelen anotarse en una rúbrica. (Fernández, 2015)

1.3 Reflexiones sobre posibles indicadores que permitan evaluar la manifestación del objeto de estudio en la práctica educativa durante el diagnóstico científico de la problemática y la evaluación de la intervención realizada en la práctica educativa

Las variables están estrechamente relacionadas con la teoría, debido a que se tiene como punto de partida al proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton como variable dependiente. Como dimensiones se tiene a la enseñanza y al aprendizaje, de las cuales se desprenden las siguientes subdimensiones: contenidos curriculares, metodología didáctica, recursos de enseñanza, dificultades en el aprendizaje de las Leyes de Newton y dominio de contenidos.

Además, la variable dependiente constituye el primer momento de la presente investigación, porque contiene aquellos indicadores que ayudaron a identificar las problemáticas que se tienen en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton. Por lo tanto, esta variable dependiente tiene como objetivo diagnosticar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en los estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero”.

Para analizar los contenidos curriculares y la metodología didáctica, se realiza una guía de revisión documental. Además, para determinar la frecuencia con la que se usan recursos físicos se aplica una guía observación y para los digitales una entrevista dirigida al docente.

Por otro lado, para determinar las principales dificultades de aprendizaje identificadas como la falta de conocimientos previos, metodología inadecuada, carga horaria y la falta de

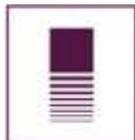


interés se realiza una encuesta dirigida a los estudiantes de primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero”. De igual manera, se aplica una encuesta para determinar su percepción sobre el nivel de dominio en contenidos de identidades trigonométricas, despeje de ecuaciones, vectores y Leyes de Newton.

En cambio, para la variable independiente, que constituye el segundo momento de la investigación en la Unidad Educativa “Luis Cordero”, lugar donde se realiza la implementación de la propuesta, en base a las dificultades de enseñanza-aprendizaje evidenciadas en el diagnóstico. La variable independiente toma como punto de partida a la guía didáctica y la estructura que la conforma: diseño, contenido y evaluación.

Para diseñar la guía didáctica basada en recursos digitales, se aplica una revisión documental, tomando en consideración: objetivos, metodología y actividades. Además, la variable independiente contiene como dimensión el contenido de la guía didáctica, que en este caso lo constituyen las tres Leyes de Newton. Para identificar el contenido a ser reforzado y de la guía didáctica, en la fase de aplicación se realiza la segunda entrevista al docente de Física.

Por último, la variable independiente también contiene a la evaluación como dimensión, que tiene como finalidad valorar los efectos de la implementación de la guía didáctica basada en recursos digitales para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero”. Esta se divide en dos evaluaciones que constituyen las subdimensiones: heteroevaluación por medio de la aplicación de un postest y autoevaluación a través de una encuesta.



CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO

2.1 Paradigma y enfoque

En esta investigación se tiene como base epistemológica el paradigma socio-crítico, debido a que reúne las características y necesidades para su realización, de acuerdo al diagnóstico realizado previamente.

Así, el paradigma socio-crítico refiere que el objetivo de la teoría es la formación del carácter en los hábitos de reflexión, elemento imprescindible para el desarrollo de una cultura científica. La teoría forma con la práctica un todo inseparable. Todos los hechos son analizados desde una perspectiva teórica y de la acción. La teoría no se abstrae de la realidad, sino que constituye parte de la acción y exige una participación del investigador en la acción social, de tal forma que los participantes se conviertan en investigadores. Sus principios son: conocer y comprender la realidad con praxis, unir la teoría con la práctica, orientar el conocimiento a emancipar y liberar al hombre e implicar al docente a partir de la autorreflexión. (Albert, 2007, p. 29)

Este estudio se basa en el paradigma socio-crítico, debido a que se fundamenta en las necesidades de un grupo social, busca soluciones y relaciona la teoría con la práctica. Cabe recalcar que, en el marco de este paradigma, el investigador participa de manera equitativa con los miembros de la comunidad y busca la auto reflexión para la búsqueda de soluciones. Así, la presente investigación tiene como finalidad mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, mediante una estrategia didáctica que pretende generar un pensamiento interno y racionalizado en los estudiantes.



El enfoque de esta investigación es mixto porque emplea técnicas e instrumentos tanto cuantitativos como cualitativos para la obtención de datos, de tal manera que, los datos se tabulan y se realiza el análisis estadístico. Después, se comparan e interpretan los resultados de la investigación.

Tal y como lo fundamenta Sampieri (2014) “los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos” (p.534). Se realiza todo lo anterior, para obtener información fidedigna sobre el fenómeno analizado. Dicha información al ser recopilada desde dos perspectivas de investigación, da la posibilidad de aplicar una triangulación para conseguir una visión completa y una mayor comprensión de lo que se desea estudiar.

2.2 Tipo de Investigación

De acuerdo al lugar en el que se realiza, la investigación para este estudio es de campo, ya que se recopilan datos de forma directa de los individuos en el lugar donde se realiza el estudio u ocurren los acontecimientos de interés para el investigador. De acuerdo a Arias (2012), este tipo de investigación pretende ser lo más fiel a la realidad. Es decir, analiza los fenómenos sociales dentro de su ambiente natural y el investigador no manipula las variables, para no perder la naturalidad con la que se presentan y desarrollan los hechos.

Por otro lado, el nivel de esta investigación para este estudio es de carácter descriptivo, porque explica las características de una determinada muestra o grupo de estudio, a partir de su análisis e interpretación. Tal y como lo afirma Moscoso (2017), el objetivo de este tipo de investigación es la descripción, registro, análisis e interpretación de un fenómeno o problemática, cómo se manifiesta y sus componentes. Además, este nivel de investigación permite al



investigador describir lo estudiado a través de la medición de uno o varios atributos, poniendo énfasis en lo más relevante de una situación o hecho específico.

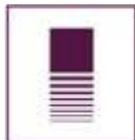
Según Albert (2007), el nivel de investigación descriptiva es parte de la transversal, la cual se encarga de recolectar información en un determinado espacio y tiempo. La investigación descriptiva, tiene como finalidad investigar los valores y la incidencia que expresa una variable. Busca categorizar, ubicar y proveer una visión de un determinado contexto, situación o fenómeno para poder describirla como su nombre lo indica. El método en este diseño, consiste en ubicar o medir a un determinado grupo de individuos, contextos, eventos, fenómenos en un concepto o variable y realizar su respectiva descripción.

Para medir los resultados de la propuesta, se utiliza el diseño de pretest y posttest con un solo grupo; al cual se aplica la guía didáctica basada en recursos digitales para el aprendizaje de las Leyes de Newton luego del pretest, en el primer año de bachillerato paralelo “A”.

La aplicación del pretest y posttest con un solo grupo consiste en realizar un test antes de aplicar la propuesta o el tratamiento experimental. Después, se aplica el tratamiento o propuesta y como último paso, se realiza un posttest. Para realizarlo, es importante que exista una referencia inicial, que permita observar los cambios en el grupo, con respecto a la variable dependiente antes de llevar a cabo el tratamiento. Es importante que no exista manipulación en las variables ni un grupo de comparación. (Palella & Martins, 2012)

2.3 Población y muestra

Según Arias (2012) “la población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p.81).



La población está conformada por los estudiantes de primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero”. La muestra la constituye el primero de Bachillerato paralelo “A”, que cuenta con 35 estudiantes. Esta fue tomada mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional. Esta técnica, permite tomar una parte característica de una población y se realiza por conveniencia o intencionalidad. (Manterola, 2017)

2.4 Diseño de la investigación

Las fases que corresponden al diseño de esta investigación, son las siguientes:

Fase I. Definición del problema de investigación

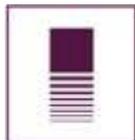
El problema de investigación se define a partir de evidencias obtenidas mediante la recolección de datos, a través las prácticas pre profesionales en el primero de bachillerato paralelo “A” de la Unidad Educativa “Luis Cordero”, acorde a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.

Objetivos de la investigación

Los objetivos de esta investigación se plantean de acuerdo del problema identificado y para su ejecución se usan datos tanto cualitativos como cuantitativos.

Fase II. Recolección de datos del diagnóstico

Se realiza mediante enfoque mixto. El enfoque cualitativo lo constituye la observación (dirigida hacia el docente de Física y los estudiantes), la entrevista dirigida al docente de Física y el análisis documental de varios documentos de la Unidad Educativa en la que se realizan las prácticas pre profesionales; cuyos datos se registran en la guía relacionada a cada técnica. El enfoque cuantitativo está representado por la encuesta dirigida a los estudiantes y la evaluación (pretest).



Fase III. Análisis, interpretación y triangulación de datos del diagnóstico

Se analizan los datos obtenidos mediante cada técnica en particular. Esta información se presenta de acuerdo al enfoque cualitativo o cuantitativo (presentado en la Fase II) de cada técnica aplicada para recolectarla.

Se realiza la triangulación, de acuerdo a la información recolectada mediante los instrumentos usados para recolectar datos que aportan al problema de investigación.

Fase IV. Diseño e implementación de la propuesta de intervención

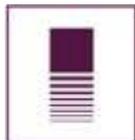
Se realiza el diseño de la propuesta de intervención, en base al problema de investigación y a fuentes bibliográficas relacionadas a la estructura de la misma. Se implementa la propuesta de intervención, mediante sesiones de clase que se presentan en la planificación microcurricular.

Fase V. Recolección de datos sobre la evaluación a los estudiantes (postest) y valoración de la propuesta

Se realiza mediante enfoque mixto. El enfoque cualitativo lo constituye la entrevista dirigida al docente de Física y el análisis documental de la propuesta; cuyos datos se registran en la guía relacionada a cada técnica. El enfoque cuantitativo está representado por la encuesta dirigida a los estudiantes y la evaluación (postest).

Fase VI. Análisis, interpretación y triangulación de datos sobre la implementación de la propuesta

Se analizan los datos obtenidos mediante cada técnica en particular. Esta información se presenta de acuerdo al enfoque cualitativo o cuantitativo (presentado en la Fase V) de cada técnica aplicada para recolectarla.



Se realiza la triangulación, de acuerdo a la información recolectada mediante los instrumentos usados para recolectar datos que aportan a la valoración de la propuesta de intervención.

Fase VII. Conclusiones y Recomendaciones

Se realizan en base a los datos obtenidos mediante la aplicación de las técnicas aplicadas para este fin y de acuerdo a los objetivos planteados. Además, se plantean recomendaciones sobre el uso adecuado de la propuesta y aspectos que pueden abordarse en futuras investigaciones.

2.5 Operacionalización del objeto de estudio

Tabla 3

Operacionalización del objeto de estudio

Variable Dependiente	Dimensión	Subdimensión	Indicador	Escala de medición	Método	Técnicas e instrumentos
Proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton	Enseñanza de las Leyes de Newton	Contenidos curriculares	Planificaciones curriculares (PCI, PCA y PUD)	Excelente	Revisión documental	Guía de revisión documental
		Metodología didáctica		Bueno Regular Malo Muy malo		
	Recursos de enseñanza	Frecuencia de utilización de recursos físicos	Siempre	Observación	Guía de observación	
			Casi siempre			
		Frecuencia de utilización de recursos digitales	A veces	Encuesta	Cuestionario de encuesta	
			Casi nunca Nunca			
	Grado de interés en usar recursos físicos	Muy alto Alto Medio	Encuesta	Cuestionario de encuesta		
Grado de interés en usar recursos digitales	Bajo Muy bajo					
Aprendizaje de las Leyes de Newton	Dificultades de aprendizaje	Nivel de conocimientos previos	Muy alto Alto Medio	Entrevista	Cuestionario de entrevista	



			Proporcionalidad de la carga horaria	Bajo Muy bajo	Encuesta	Cuestionario de encuesta		
			Grado de interés en el aprendizaje					
		Dominio de contenidos	Nivel de dominio de despeje de ecuaciones	Muy alto				
			Nivel de dominio de Identidades trigonométricas	Alto				
			Nivel de dominio de Vectores	Medio				
			Nivel de dominio de Leyes de Newton	Bajo				
				Muy bajo				
Variable Independiente	Dimensión	Subdimensión	Indicador	Escala de medición	Método	Técnicas e instrumentos		
Guía didáctica	Diseño	Objetivos	Factibilidad de cumplimiento en el corto plazo	Excelente	Análisis documental	Guía de revisión documental		
			Alcance de globalidad del producto final	Bueno				
		Metodología	Nivel de logro en la resolución del problema de investigación	Regular				
			Grado de claridad y pertinencia en las actividades propuestas	Malo				
		Actividades	Exactitud en la temporalidad del proyecto	Muy malo				
			Nivel de claridad en las actividades que serán realizadas por los estudiantes					
	Contenido	Leyes de Newton	Nivel de comprensión y argumentación de los fenómenos de las Leyes de Newton	Excelente			Entrevista semiestructurada	Cuestionario de entrevista
			Nivel de concordancia temporal de acuerdo a las planificaciones microcurriculares	Bueno				
				Regular				
				Malo				
				Muy malo				



Evaluación	Heteroevaluación	Nivel de dominio de despeje de ecuaciones	Muy bien (9 a 10)	Pretest Postest	Cuestionario (lista de preguntas, ejercicios)
		Nivel de dominio de Funciones trigonométricas	Bien (8 a 8.9)		
		Nivel de dominio de vectores	Suficiente (7 a 7.9) Deficiente (6 a 6.9)		
		Nivel de dominio de Leyes de Newton	Muy deficiente (0 a 5.9)		
	Autoevaluación	Grado de asistencia a clases	Excelente	Encuesta	Cuestionario de encuesta
		Nivel de cumplimiento de actividades	Bueno Regular		
		Grado de adquisición de conocimientos	Malo Muy malo		

Nota: Elaboración propia

2.6 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

Según Arias (2012), “se entenderá por técnica de investigación, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p.67). La presente investigación está respaldada por la utilización de las siguientes técnicas e instrumentos para el diagnóstico del problema: análisis documental, guía de observación, entrevista semiestructurada, encuesta y pretest.

Para esta investigación, se realiza una observación de campo, la cual se define como aquel recurso principal de una investigación a nivel descriptivo, se lleva a cabo en el sitio donde suscitan los fenómenos o hechos que se desea investigar. Este método se utiliza de manera muy frecuente en investigaciones educativas y sociales. (Palella y Martins, 2012)



Como instrumento de la recolección de información para el diagnóstico previo, se utiliza la guía de observación. De acuerdo a Campos y Lule (2012), la observación se define como aquello que posibilita al observador ubicarse de forma sistemática en el objeto de estudio que persigue con su investigación. Además, es aquel medio que orienta la recopilación y obtención de información de un fenómeno o hecho.

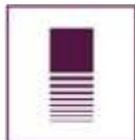
Otra herramienta para recopilar información para esta investigación, es la entrevista semiestructurada. De acuerdo a (Pantoja, 2016), la entrevista semiestructurada permite mayor flexibilidad, pues inicia con una pregunta, que se adapta a las respuestas de los entrevistados.

La entrevista semiestructurada, se aplica con el propósito de identificar las principales dificultades de enseñanza-aprendizaje, de acuerdo a la percepción del docente, el cual tiene un mayor acercamiento a la realidad de la clase y por ende a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.

También, se utiliza la encuesta en esta investigación. Según Hurtado (2000), es una técnica que consiste en realizar preguntas a otras personas. Las preguntas son preparadas de forma sistemática y meticulosa acerca de aspectos que le interesan al investigador, de manera muy similar a la entrevista, con la diferencia de que en la misma no existe un diálogo con la persona, por lo cual la interacción es mucho menor.

Por otro lado, como técnicas e instrumentos para el diseño de la propuesta se utilizan: análisis documental, entrevista semiestructurada, encuesta y postest.

Se diseña y aplica el pretest o test inicial, previo a la utilización de la guía didáctica basada en recursos digitales por parte de los estudiantes y luego un postest o test posterior, que es respondido después de aplicar la experiencia. Estos test consisten en cuestionarios de desarrollo, elaborados por los tesistas y aprobados por medio de la valoración de expertos. Estos



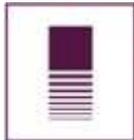
instrumentos permiten cumplir el objetivo de determinar los efectos de la implementación de la guía didáctica en los estudiantes, por medio de recursos digitales para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton.

Según Rojas (2006), los cuestionaron compilan información general acerca de sugerencias, opiniones y respuestas a las preguntas planteadas. Los resultados de la información recopilada se analizaron de forma cuantitativa. Mientras que, de manera cualitativa se reflexionan y extraen las conclusiones.

Además, para diseñar la guía didáctica basada en recursos digitales, se lleva a cabo la revisión documental sobre la estructura de la misma, con el objetivo de analizar y elegir la más pertinente de acuerdo a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes de primero de bachillerato.

También, para realizar la propuesta se lleva a cabo la entrevista semiestructurada dirigida al docente de Física que imparte clases, en el aula donde se realiza este estudio, con la finalidad de identificar el contenido que debe ser reforzado y contener la guía didáctica, de acuerdo a las dificultades evidenciadas por el docente en el estudio de las Leyes de Newton, ya que el mismo, tiene un mayor conocimiento sobre las necesidades educativas de cada uno de sus estudiantes.

Además, se aplica la encuesta dirigida a los estudiantes de primero de Bachillerato paralelo “A”, con el objetivo de realizar una autoevaluación acerca del cumplimiento de las actividades propuestas en la implementación de la guía didáctica; así como también, para realizar una valoración de la propuesta de intervención sobre su aporte al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton.



2.7 Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico

Luego de recopilar y analizar los principales resultados, es posible conseguir información pertinente para la discusión de los mismos. En primera instancia, es de suma importancia mencionar la falta de conocimientos previos como una de las principales problemáticas que dificultan la comprensión de los estudiantes en el tema de las Leyes de Newton.

En base a lo anteriormente expuesto, se corrobora lo planteado en investigaciones sobre esta dificultad educativa, entre ellas la de Remanche y Urgiles (2020), en la que atribuyen a la falta de conocimientos previos una de las principales problemáticas en el estudio de la dinámica, porque a los estudiantes se les dificulta relacionar estos conceptos con los nuevos.

Por otro lado, una causa que produce esta problemática, es la metodología tradicional del docente, principalmente por el escaso uso de recursos digitales en las actividades diseñadas para el aprendizaje de los estudiantes. De acuerdo a los resultados de la guía de observación, se revela que se utilizan únicamente recursos físicos para la enseñanza, a excepción de algunas plataformas para presentar las tareas y para impartir las clases por modalidad virtual como Zoom. Por consiguiente, no se usan los recursos digitales para plantear actividades que traten de captar la atención del estudiante.

De acuerdo a la UNESCO (2013), lo anteriormente mencionado es una consecuencia de las dificultades a nivel estructural que tienen gran parte de los países latinoamericanos, pues se utiliza la tecnología para dar clases, pero sin realizar estudios previos que respondan de mejor manera a las necesidades de la comunidad educativa. Además, no se definen objetivos específicos sobre problemáticas concretas de enseñanza y actividades o soluciones para las mismas, tal y como se evidenciaron en los documentos del PCI, PEI y PCA. Lo que genera que el



internet y los recursos digitales se conviertan simplemente en un apoyo a una educación caduca o arcaica. Limitando el enorme potencial que tienen todos los recursos digitales.

Lo anterior, se evidencia en la muestra donde se realiza esta investigación, debido a que la metodología aplicada el docente no motiva al uso de recursos digitales y aunque se aplicaran, no se obtuvieran resultados de aprendizaje favorables, si la estrategia del docente no logra una correcta implementación de los mismos.

Además, de acuerdo a Ramírez (2015) el impacto que tiene la utilización de los recursos digitales para la enseñanza de las Leyes de Newton es innegable, ya que la diferencia de los resultados del pretest y postest aplicadas en su estudio demuestran una mejora clara y contundente. No obstante, no se debe concluir de forma apresurada que el simple hecho de usar estos recursos digitales garantiza una mejora en el aprendizaje, pues la efectividad de los mismos depende de las estrategias de enseñanza-aprendizaje desarrolladas por el docente.

Por último, la baja participación de los estudiantes evidenciada por medio de la guía de observación, es una consecuencia de la metodología docente, debido a que la misma no logra captar su atención. Según afirma Estupiñán (2015), la metodología del docente, aunque fuera la adecuada, las exigencias en la educación actual, producen una constante modificación y revisión de la misma, para que exista un rendimiento adecuado de los estudiantes.

No obstante, otra ventaja de la utilización de los recursos digitales, es que logran captar el interés de los estudiantes, esto se puede corroborar en los resultados de la encuesta, debido a que los estudiantes, prefieren utilizar recursos digitales antes que físicos para aprender las Leyes de Newton.

Los recursos digitales permiten modificar la metodología del docente e incentivan a los estudiantes a participar de manera más activa como lo afirma Ramírez (2015). Aun así, el



docente sigue siendo el responsable de lograr un ambiente óptimo para el aprendizaje. Por tal motivo, de acuerdo a Cuc (2012), los recursos digitales son un complemento de la metodología del docente.

En el siguiente apartado, se presenta un análisis de los resultados de cada una de las técnicas e instrumentos utilizados.

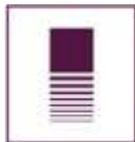
2.7.1 Principales resultados mediante el análisis documental (PCI, PEI y PCA)

El análisis documental requiere de varias operaciones, que se realizan con el objetivo de representar un documento en conjunto con su contenido, de tal manera, que se posibilite la recuperación del aporte bibliográfico que busca el investigador, para identificarlo y recuperarlo. (Cruz, 2005)

En el Anexo 4 se sintetizaron los resultados más importantes del PCI, PEI y PCA; con el propósito de recopilar información sobre las planificaciones institucionales, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al revisar el contenido de la Planificación Curricular Institucional (PCI), se pudo evidenciar que contiene planes para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, planes de capacitación docente. Asimismo, expone de manera clara las actividades y los contenidos a ser impartidos en las clases, los recursos humanos técnicos, materiales, entre otros. También, define de manera muy clara las actividades generales necesarias para impartir clases.

En cuanto a los contenidos curriculares; los expone de tal manera que son fáciles de comprender con una secuencia u orden establecidos.



De acuerdo al Proyecto Educativo Institucional (PEI), dentro de su contenido están planes para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, no se detalla claramente planes de capacitación docente. Expone de manera clara las actividades que se realizarán en la clase, también, expone los recursos humanos técnicos, materiales, entre otros para su desarrollo. Define con claridad y orden el contenido a ser impartido.

Por otro lado, dentro del contenido de la Planificación Curricular Anual (PCA), están planes para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, no se hace alusión de manera explícita a planes de capacitación docente. Se exponen de manera clara las actividades a ser realizadas en las clases. No se detalla los recursos humanos técnicos, materiales, entre otros para el desarrollo de las clases. En cuanto los contenidos curriculares, son expuestos con orden y claridad en su presentación.

2.7.2 Principales resultados mediante la observación a clases

La guía de observación se aplica durante las clases desarrolladas en el Primero de Bachillerato paralelo “A” de la Unidad Educativa “Luis Cordero” con el propósito de determinar la frecuencia con la que se utilizan recursos digitales en la metodología del docente, el nivel de atención de los estudiantes a la explicación del docente y el dominio de los contenidos previos, necesarios para la comprensión de las Leyes de Newton.

Por medio de la guía de observación (Anexo 1) se evidencia que las clases impartidas por el docente son tradicionales, debido a que las actividades empleadas por el mismo requieren principalmente de utilizar recursos físicos.

La utilización de recursos físicos para la enseñanza, por parte del docente para impartir sus clases, incluye principalmente marcador y pizarrón, que los usa siempre para explicar



ejemplos de aplicación de un ejercicio de las Leyes de Newton. En cambio, los libros o textos los utiliza casi siempre para realizar lecturas de teoría o dictar ejercicios a los estudiantes para que hagan anotaciones en sus cuadernos y los resuelvan.

Por otro lado, el uso de recursos digitales se realiza como un medio para impartir sus clases. Usa plataformas como Zoom y Moodle. No obstante, las emplea siempre para la entrega de tareas o para transmitir su clase de manera virtual, pero no usa otras plataformas, para plantear actividades de aprendizaje destinadas a los estudiantes.

En el caso de otros recursos digitales como los videojuegos o simuladores; estos no se utilizan, ya sea para impartir su clase o para proponer actividades a los estudiantes en base a las mismas.

Por lo tanto, los hallazgos más importantes que se obtuvieron para la presente investigación por medio de la guía de observación, son que el docente prefiere utilizar recursos físicos antes que digitales para la enseñanza de la Física. Los únicos recursos tecnológicos que utiliza son la plataforma Zoom y el Moodle. Su uso se limita a subir las tareas que los estudiantes realizan en sus cuadernos de apuntes. Por lo tanto, las tareas de los estudiantes son realizadas través recursos físicos y no se emplean recursos digitales como plataformas o simuladores, para explicar o desarrollar actividades de enseñanza-aprendizaje sobre las Leyes de Newton.

Además, se evidencian dificultades en el dominio de contenidos, relacionados a aprendizajes previos sobre conceptos matemáticos, lo que imposibilitaba la comprensión y resolución de ejercicios sobre las Leyes de Newton entre los cuales se encuentran: reconocimiento y despeje de la incógnita en las ecuaciones de cálculos en las Leyes de Newton, utilización de identidades trigonométricas para las componentes de los vectores en el eje X y en el eje Y, y su relación con el diagrama de cuerpo libre, ya que algunas componentes de algunos



vectores quedan fuera de los ejes de referencia X y Y, y el estudiante presenta dificultades en reconocer la zona o el espacio que le corresponde a la magnitud del ángulo y su respectiva identidad trigonométrica para cada componente ya sea de fuerza o de peso.

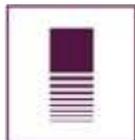
Por último, la metodología tradicional imposibilita que los estudiantes participen activamente durante la clase. Debido a que, las clases magistrales permiten poca o nula participación, ya que, solamente se da un espacio al final de la explicación para que los estudiantes realicen preguntas.

Durante el espacio para preguntas, se da escasa participación de los estudiantes a excepción de cuando el docente realiza preguntas, para analizar el nivel de comprensión del tema. Además, se evidencia que frecuentemente los estudiantes responden las preguntas de manera incorrecta. Prueba de que no prestan atención a la explicación del docente al impartir la clase.

2.7.3 Principales resultados mediante la entrevista al docente

El principal hallazgo que se obtiene por medio de la entrevista semiestructurada (Anexo 3), es que el docente, manifiesta que los estudiantes, presentan como principal dificultad, la falta de conocimientos previos en cursos anteriores, debido a la pandemia por el virus del COVID- 19. Lo que provocó que no profundizaran y tuvieran las bases adecuadas, sobre todo en conceptos matemáticos necesarios para realizar ejercicios de las Leyes de Newton.

El docente manifiesta que existen confusiones, principalmente en la descomposición de la fuerza o el peso y en la aplicación de la identidad trigonométrica correspondiente a cada una de estas componentes. Esto debido a que, los estudiantes aplican de forma incorrecta la función seno y coseno en el plano de referencia, lo que desencadena una mala resolución del ejercicio. Otra dificultad que presentan, pero en menor medida que la anterior, es el despeje de ecuaciones,



cuando estas tienen variables que se multiplican o dividen entre sí. Por ejemplo, al despejar el peso o la fuerza para calcular su valor.

Además, el docente manifiesta que en la Segunda Ley de Newton se producen la mayor cantidad de confusiones, porque en esta se aplican los conceptos matemáticos en los que presentan dificultades, como son: despeje de ecuaciones, identidades trigonométricas y operaciones con magnitudes vectoriales.

Por otro lado, con lo que respecta a la carga horaria, el docente manifiesta que supone un reto planificar una clase de 40 minutos, normalmente este tiempo se ocupa en la realización de un solo ejercicio y en explicar los conceptos necesarios para desarrollarlo. Por esto, el docente recomienda desarrollar actividades asincrónicas que refuercen y motiven a los estudiantes a profundizar los contenidos impartidos en clases, sobre las Leyes de Newton o cualquier otra temática.

Por último, el docente expresa, el poco interés que los estudiantes tienen por aprender esta asignatura. Lo anterior se evidencia durante las clases, cuando realiza preguntas o se solicita participación en la clase, varios estudiantes demuestran estar distraídos en actividades ajenas al tema que se imparte.

2.7.4 Principales resultados mediante la encuesta a los estudiantes

La encuesta aplicada (Anexo 2) contiene preguntas de opción múltiple, en la cual se plantearon interrogantes, con la finalidad de determinar la percepción de los estudiantes acerca del nivel de comprensión de las Leyes de Newton y de conceptos Matemáticos previos, necesarios para el estudio de este tema. Además, de determinar el grado de interés de los estudiantes por utilizar recursos didácticos físicos y digitales.

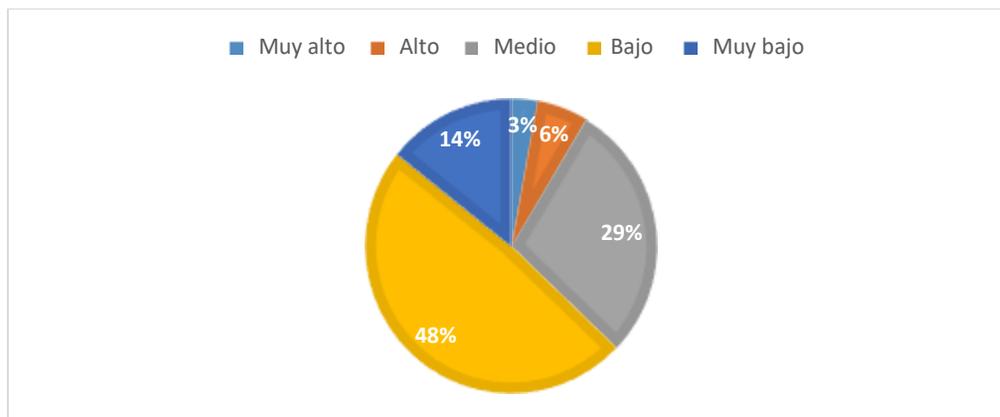
Estos datos fueron sometidos a procesos estadísticos, como la tabulación y la comparación de los resultados mediante porcentajes. En este proceso participaron 35 estudiantes, cuyas edades fluctúan entre 15 y 17 años, pertenecientes al primer año de Bachillerato General Unificado paralelo “A”.

A continuación, se presentan los resultados de cada una de las preguntas de la encuesta dirigida a los estudiantes y su respectivo análisis:

1. ¿Qué grado de interés tiene por aprender las Leyes de Newton por medio de recursos físicos como: libros y cuadernos?

Figura 7

Consideración personal del grado de interés por aprender las Leyes de Newton a través de recursos físicos.

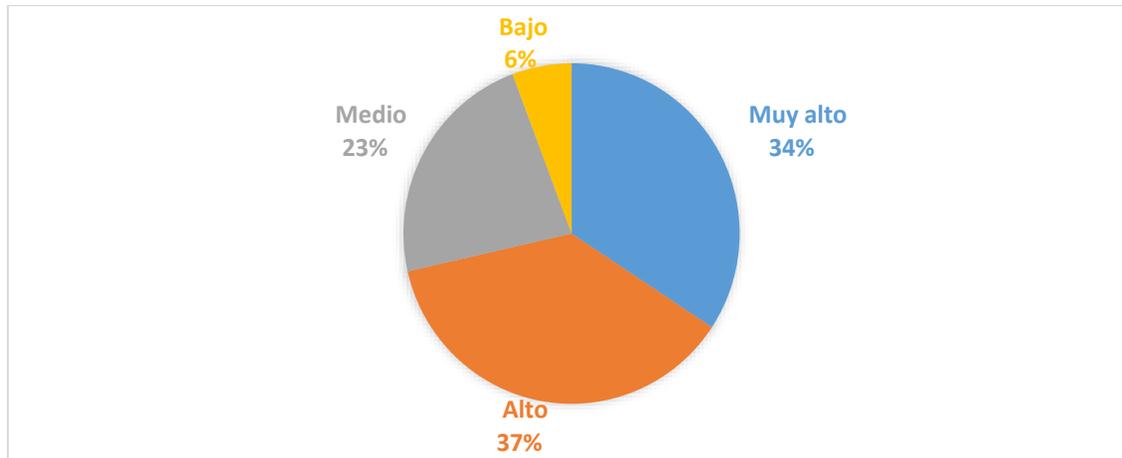


Nota: El 3 % de los estudiantes encuestados demuestran un muy alto interés por aprender las leyes de Newton por medio de recursos físicos, el 6% un interés alto por aprender las Leyes de Newton por recursos físicos, el 29% manifiestan estar medianamente interesados, el 48% un interés bajo por utilizar recursos físicos para aprender las Leyes de Newton y el 9% un interés muy bajo.

2. ¿Qué grado de interés tiene por aprender las Leyes de Newton por medio de recursos Tecnológicos como plataformas y videojuegos?

Figura 8

Consideración personal del grado de interés por aprender las Leyes de Newton a través de recursos digitales.

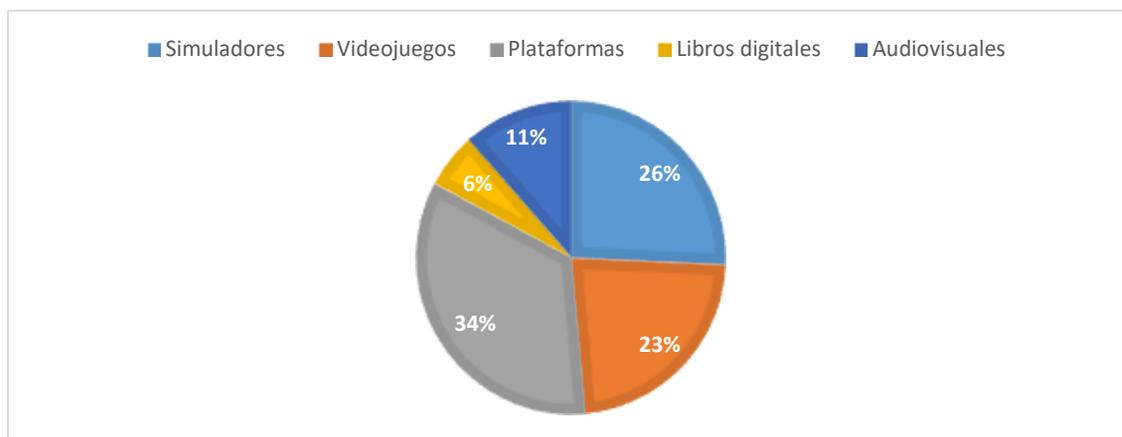


Nota: El 34 % de los estudiantes encuestados demuestra un muy alto interés por aprender las Leyes de Newton por medio de recursos digitales, el 37% un interés alto, el 23% manifiestan estar medianamente interesados, el 6% de los estudiantes encuestados demuestran un interés bajo por utilizar recursos digitales para aprender las Leyes de Newton y ningún estudiante manifiesta tener un muy bajo interés por utilizar recursos digitales para aprender este tema.

3. ¿Con qué tipo de recurso digital tiene mayor interés por aprender las Leyes de Newton?

Figura 9

Consideración personal del grado de interés por aprender las Leyes de Newton a través de un recurso digital en específico.

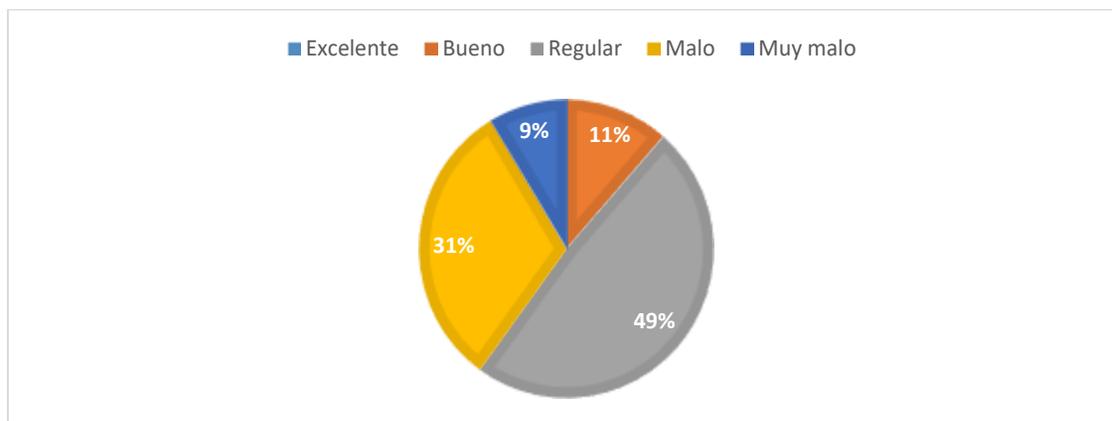


Nota: El 34 % de los estudiantes encuestados demuestra interés por aprender las Leyes de Newton por medio plataformas, el 26% interés por aprender las Leyes de Newton con simuladores, el 23% por medio de videojuegos, el 11% con audiovisuales y un 6% por medio de libros digitales.

4. ¿En qué nivel considero que están mis conocimientos acerca de las leyes de Newton?

Figura 10

Consideración personal del nivel de conocimiento sobre las leyes de Newton.

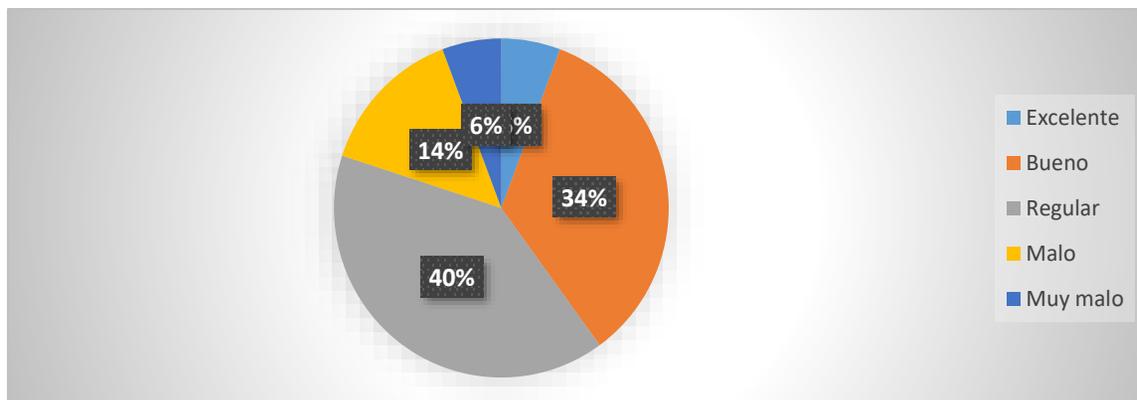


Nota: Ningún estudiante encuestado manifiesta que posee un excelente nivel de conocimiento sobre las Leyes de Newton, el 11% un buen nivel de conocimiento sobre las Leyes de Newton, el 49% un nivel regular de conocimiento sobre las Leyes de Newton, el 31% manifiestan que su nivel de conocimiento sobre este tema es malo y un 9% consideran que tienen un nivel muy malo de conocimiento sobre las Leyes de Newton.

5. ¿En qué nivel considero que están mis conocimientos sobre el despeje de ecuaciones?

Figura 11

Consideración personal del nivel de conocimiento sobre el despeje de ecuaciones.

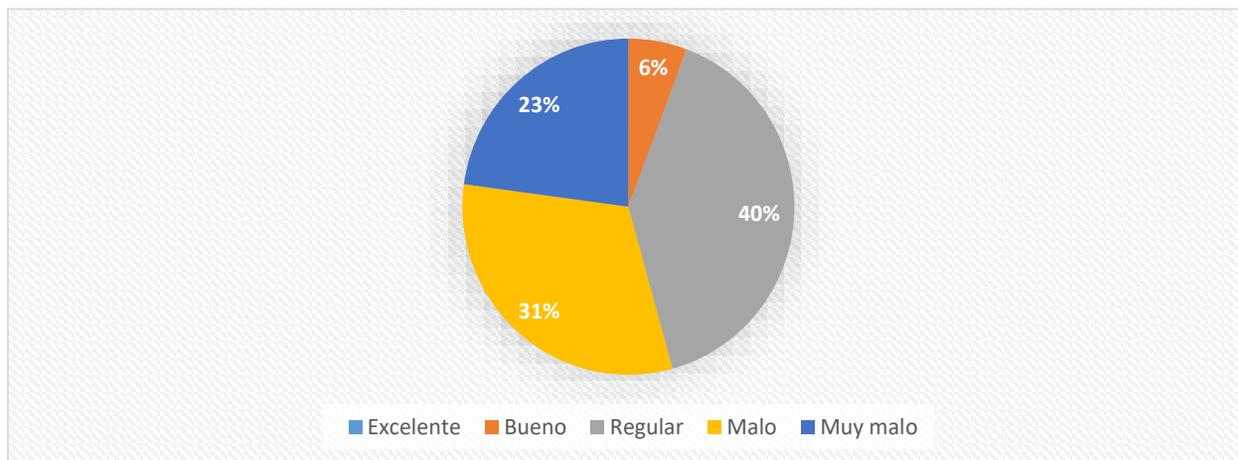


Nota: El 6% de los estudiantes encuestados manifiesta que posee un excelente nivel de conocimiento sobre el despeje de ecuaciones, el 34% un buen nivel de conocimiento sobre el despeje de ecuaciones, el 40% un nivel regular de conocimiento sobre el despeje de ecuaciones, el 14% un mal nivel de conocimiento sobre el despeje de ecuaciones y el 6% un nivel de conocimiento muy malo en este tema.

6. ¿En qué nivel considero que están mis conocimientos sobre identidades trigonométricas?

Figura 12

Consideración personal del nivel de conocimiento sobre identidades trigonométricas

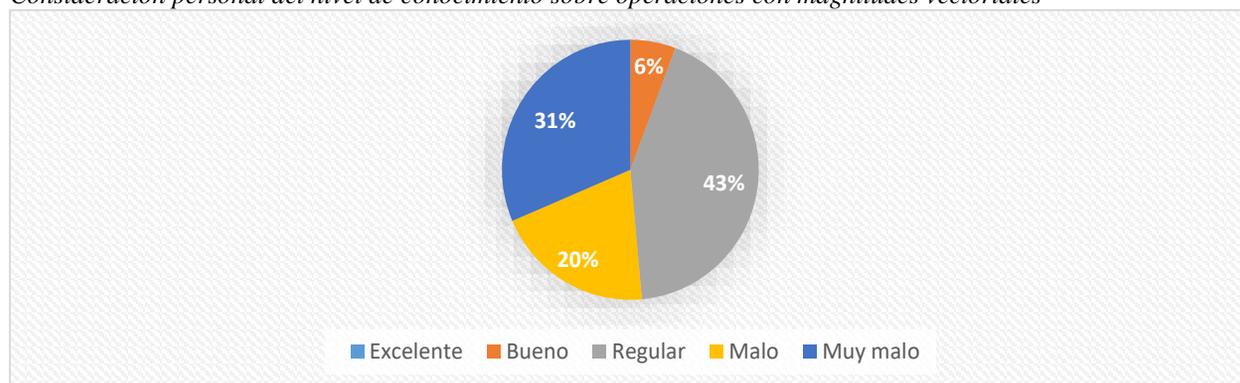


Nota: Ningún estudiante encuestado manifiesta que posee un excelente nivel de conocimiento sobre identidades trigonométricas, el 6% un buen nivel de conocimiento sobre identidades trigonométricas, el 40% un nivel regular de conocimiento sobre identidades trigonométricas, el 31% un mal nivel de conocimiento sobre identidades trigonométricas y el 23% un nivel de conocimiento muy malo sobre identidades trigonométricas.

7. ¿En qué nivel considero que están mis conocimientos acerca de operaciones con magnitudes vectoriales?

Figura 13

Consideración personal del nivel de conocimiento sobre operaciones con magnitudes vectoriales



Nota: Ningún estudiante encuestado manifiesta que posee un excelente nivel de conocimiento sobre operaciones con magnitudes vectoriales, el 6% un buen nivel de conocimiento sobre operaciones con magnitudes vectoriales, el 43% un nivel regular de conocimiento, el 20% un conocimiento malo sobre operaciones con magnitudes vectoriales y el 31% un nivel de conocimiento muy malo en este tema.

Como principales resultados de la encuesta se obtiene que, al comparar el grado de interés de los estudiantes al aprender por medio de recursos ya sean digitales o físicos; la mayoría tiene un alto o muy alto interés por aprender mediante recursos digitales, representando el 57% de los encuestados. En cambio, cuando se trata de recursos físicos, apenas el 9% representa un interés muy alto o alto por utilizarlos. El 29% de los encuestados se les hace indiferente utilizar recursos físicos, y por usar recursos digitales, el 23%.

Además, el 6% de los encuestados manifiestan estar medianamente interesados en aprender las Leyes de Newton cuando se trata de recursos digitales. El porcentaje anterior es alto, comparado a la gran mayoría que tiene un interés bajo y muy bajo por utilizar recursos físicos, que representa el 62% de los estudiantes encuestados.

Por lo tanto, se deduce que, los estudiantes prefieren utilizar recursos digitales para aprender las Leyes de Newton. Además, los recursos digitales en los que presentan mayor interés; son principalmente plataformas, que representa el 34% de los encuestados; después



simuladores, que representa el 26% de los encuestados; luego videojuegos, con el 23%; audiovisuales con 11% de preferencia o interés por usarlos y finalmente libros digitales con el 6% de los encuestados.

Además, los estudiantes perciben que su dominio de las Leyes de Newton es regular, siendo el 49 % que presentan esta opinión, por lo cual la comprensión se acerca a la esperada, pero aún requieren de refuerzo o métodos que les permita percibir una comprensión del tema sin ninguna dificultad. El 9% afirma tener un buen entendimiento del tema, por lo cual dominan los conocimientos procedimentales necesarios para resolver los ejercicios de las tres Leyes de Newton y el 42% restante afirma que su aprendizaje sobre este tema es malo o muy malo, por lo que requieren de una estrategia de aprendizaje que solvete las diversas dificultades que presentan al resolver ejercicios y dominar el tema en mención.

En cambio, el 20% de los encuestados consideran que su nivel de conocimientos en despeje de ecuaciones es malo o muy malo. Por otro lado, en el tema de identidades trigonométricas, el 54% considera que su nivel de conocimientos en esta temática es malo o muy malo. También, el 51% de los encuestados considera que su nivel de conocimientos sobre el tema de operaciones con magnitudes vectoriales es malo o muy malo.

En base a los resultados anteriores, los estudiantes demuestran la falta de conocimientos previos principalmente en identidades trigonométricas, después en operaciones con magnitudes vectoriales y en menor medida en despeje de ecuaciones.

Por lo tanto, la mayoría de los estudiantes encuestados presentan dificultades de aprendizaje en conceptos previos necesarios para entender las Leyes de Newton como: despeje de ecuaciones, identidades trigonométricas y operaciones con magnitudes vectoriales. Por lo que necesitan actividades de refuerzo en estos temas.



2.7.5 Principales resultados mediante la prueba de contenido (pretest)

Los resultados que se obtuvieron en el pretest se presentan en la *Tabla 4*.

Tabla 4

Calificaciones sobre 10 puntos de la evaluación Pretest, antes de la aplicación de la propuesta

Número de estudiante	Calificación sobre 10 del Pretest
1	7,2
2	6,9
3	10,0
4	8,1
5	7,5
6	9,1
7	3,8
8	7,5
9	5,6
10	7,2
11	5,9
12	7,2
13	7,8
14	6,9
15	5,6
16	5,9
17	3,1
18	3,4
19	6,9
20	7,5
21	5,9
22	5,6
23	10,0
24	8,1
25	8,1
26	6,3
27	7,8
28	5,9
29	6,3
30	6,9
31	3,8
32	5,6
33	5,6



34	8,8
35	8,1

Nota: Elaboración propia.

A partir de los datos obtenidos mediante la aplicación del pretest, se presentan medidas estadísticas en la *Tabla 5*.

Tabla 5

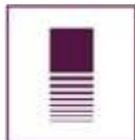
Análisis estadísticos obtenidos en las calificaciones del pretest.

Medida	Valor
Calificación mínima	3,1
Calificación máxima	10
Promedio (media)	6,7
Mediana	6,9
Moda	5,6
Desviación Estándar	1,6

Nota: Elaboración propia.

A partir de los datos presentados en la *Tabla 5*, se pueden obtener los siguientes análisis estadísticos:

- La calificación mínima obtenida por los estudiantes en el pretest el de 3,1/10; lo que representa una nota muy deficiente.
- La calificación máxima obtenida por los estudiantes en el pretest el de 10/10.
- El promedio obtenido de las calificaciones de todos los estudiantes evaluados mediante el pretest, es de 6,7/10.
- La Mediana es 6,9/10; esto representa el valor de la mitad al ordenar los valores de mayor a menor o viceversa.
- La Moda es de 5,6/10; esto representa el valor que más se repite, dentro del conjunto de datos de las calificaciones de los estudiantes evaluados. Es decir, la mayoría de estudiantes evaluados obtuvo esta calificación.



- La Desviación Estándar es 1,6; esto representa la dispersión de los datos respecto a la media. Al ser un valor bajo, esto quiere decir que hay poca dispersión de los datos respecto a la media.

2.7.6 Principales resultados mediante la triangulación metodológica

Según Palella y Martins (2012), “la triangulación implica reunir una variedad de datos y métodos referidos al mismo tema. Se recoge la información desde puntos de vista distintos, lo que permite realizar múltiples comparaciones de un problema utilizando perspectivas y procedimientos diversos”. Esto se refleja en la *Tabla 6*.

Tabla 6

Triangulación metodológica

Aspectos clave (Subdimensión)	Trabajo de campo		Guía de observación	Análisis documental (PCI, PEI, PCA)	Pretest
	Entrevista	Encuesta			
Contenidos curriculares				Exponen de manera clara los contenidos, en el orden establecido en el currículo.	
Metodología didáctica				Se exponen las actividades a ser realizadas durante la clase, sin embargo, no se detalla de manera clara los recursos humanos, técnicos, materiales, entre otros, para impartirla.	



Recurso de enseñanza		La mayoría de estudiantes presenta un alto nivel de interés por usar recursos tecnológicos y bajo interés por usar recursos físicos, para el aprendizaje de las Leyes de Newton.	El docente casi siempre usa recursos físicos para impartir las clases, el uso de recursos digitales es muy limitado.		
Dificultades de aprendizaje	El docente manifiesta que los estudiantes tienen un bajo nivel en cuanto a conocimientos previos. Además, hay una baja carga horaria, para impartir el contenido establecido en el currículo. Se da un grado de interés muy bajo hacia el aprendizaje, por parte de los estudiantes.				Los estudiantes presentan un bajo nivel de conocimientos sobre: despeje de ecuaciones, identidades trigonométricas, vectores y Leyes de Newton.
Dominio de contenidos	El docente manifiesta que los estudiantes presentan un bajo nivel de conocimientos sobre: despeje de ecuaciones, identidades trigonométricas, vectores y Leyes de Newton.				Los estudiantes presentan un bajo nivel de dominio de conocimientos sobre: despeje de ecuaciones, identidades trigonométricas, vectores y Leyes de Newton.

Nota: Elaboración propia.

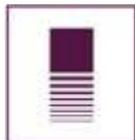


Después de la aplicación de las técnicas e instrumentos de investigación para la recopilación de datos del diagnóstico, se realiza la triangulación de los datos. Se obtienen los siguientes resultados:

- Los contenidos curriculares expuestos en el PCI, PEI y PCA, se presentan de manera clara y en el orden establecido en el currículo de los niveles de educación obligatoria.
- Las actividades que se deben realizar durante las clases se exponen con detalle, pero no se explica con claridad los recursos humanos, técnicos, materiales, entre otros, que se usarán para llevarlas a cabo.
- Al impartir la clase, prevalece el uso de recursos físicos por parte del docente, se da un escaso uso de recursos digitales.
- Los estudiantes prefieren el uso de recursos digitales para el aprendizaje de las Leyes de Newton.
- El docente manifiesta, que los estudiantes presentan un bajo nivel de conocimientos previos, sobre: despeje de ecuaciones, identidades trigonométricas, operaciones con magnitudes vectoriales y Leyes de Newton; lo que dificulta un aprendizaje óptimo de los temas que se imparten en el presente período académico correspondientes al primero de bachillerato.
- Según el docente, la carga horaria designada para la asignatura de Física, es insuficiente, lo que dificulta impartir de manera adecuada todo el contenido que corresponde al período académico.
- Asimismo, el docente expone que los estudiantes presentan muy bajo grado de interés hacia el aprendizaje.



- Los estudiantes presentan un bajo nivel de dominio de conocimientos sobre: despeje de ecuaciones, identidades trigonométricas, operaciones con magnitudes vectoriales y Leyes de Newton.



CAPÍTULO III: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

3.1 Diseño de la propuesta

Como una solución a las problemáticas identificadas en el diagnóstico, existen diversas estrategias didácticas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, y de forma más específica las Leyes de Newton, pero entre estas destaca el uso de recursos digitales. La utilización de estos recursos, necesariamente promueve prácticas docentes con novedosas metodologías o maneras de comprender e impartir los contenidos de la clase, desarrollan un aprendizaje activo o significativo, llaman la atención de los estudiantes y refuerzan conocimientos previos, siempre y cuando se aplique una estrategia apropiada que propicie un correcto uso de los recursos tecnológicos como, por ejemplo, una guía didáctica. (Cacheiro y otros., 2016)

Sin embargo, pese a la gran repercusión que tienen los recursos digitales en la metodología del docente y en la enseñanza-aprendizaje de la Física y otras asignaturas, dentro del aula de clases en la que se realiza este estudio, se evidencia que estos no son empleados por el docente. En cambio, se utilizan estrategias de aprendizaje que no logran desarrollar en el estudiante las competencias básicas e imprescindibles, para propiciar un buen rendimiento académico.

La guía didáctica es la forma de contrarrestar las principales desventajas de estos recursos digitales, que es darles un uso inadecuado y que supongan una distracción, más que una manera de fortalecer el aprendizaje de los estudiantes. Además, las guías didácticas son consideradas un recurso, que se utiliza para promover nuevas prácticas pedagógicas, lo que influye directamente en la metodología docente, porque permiten realizar una mejor planificación y ejecución de



actividades, así como de los recursos digitales y las formas de evaluación, necesarios para llevar a cabo un correcto proceso de enseñanza-aprendizaje, ya sea de manera asincrónica o sincrónica.

Por lo anteriormente mencionado, la presente investigación tiene como propuesta utilizar una guía didáctica basada en recursos digitales, por todas las bondades que presentan como: promover prácticas novedosas en los docentes, lo que repercute directamente en su metodología tradicional a una más activa y en la manera de impartir sus clases, desarrollar un aprendizaje significativo o activo, reforzar conocimientos previos, permitir la planificación de actividades de aprendizaje sincrónicas o asincrónicas de forma organizada y llamar la atención de los estudiantes.

Es por esta razón, que la propuesta consta de una guía didáctica que se basa en el uso de recursos digitales, que permita a los estudiantes repasar conceptos previos y adquirir destrezas o habilidades para resolver ejercicios; para de esta manera dominar el tema las Leyes de Newton.

A continuación, se presenta una definición y la importancia que tiene la utilización de las guías didácticas.

3.1.1 La guía didáctica como herramienta de aprendizaje

La guía didáctica es una herramienta de aprendizaje importante, porque orienta el aprendizaje del estudiante en una determinada asignatura, contiene la información indispensable para llevar a cabo el correcto desarrollo de las actividades, mejorando de esta manera el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, es un recurso estratégico mediador de la correlación pedagógica entre docente y estudiante, que se suele usar en diferentes etapas de aprendizaje, que se pueden dar fuera o dentro del salón de clase. (Valente, 2016)

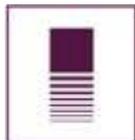


Además, es indispensable para desarrollar el aprendizaje autónomo, porque combina los conceptos básicos con la implementación de estrategias didácticas innovadoras, produce un ambiente de discusión, que brinda al estudiante diversas oportunidades para la comprensión y el autoaprendizaje, ya que en su estructura se indica cuánto tiempo es necesario para realizar una actividad, horas que debe dedicar al contenido a estudiar y las fechas en las que debe lograrlo. Lo que le posibilita al estudiante organizar sus periodos de estudio. (Aguilar , 2004)

Una guía didáctica debe ayudar al estudiante a escoger cómo, qué, cuándo y con ayuda de qué aprender un determinado tema, con la finalidad de optimizar el tiempo y aprovechar al máximo el aprendizaje, estableciendo lo que el estudiante tiene que leer, estudiar y comprender. Por lo tanto, explica al estudiante los pasos a seguir para aplicar los recursos digitales de manera adecuada, en el desarrollo de actividades como prácticas o proyectos. (Estupiñán, 2015)

El proceso para aprender a partir de la guía didáctica, debe estar acoplado al contenido, los recursos, actividades que incluyen instrucciones y una forma de evaluarlos, que dé al estudiante la posibilidad de verificar el desarrollo de sus competencias. Por lo tanto, las guías didácticas se transforman en un instrumento para planificar actividades, descartan la improvisación, permiten emplear las experiencias determinadas por docentes y favorecen estrategias pedagógicas innovadoras; generando un proceso de enseñanza-aprendizaje creativo y activo. (Mejía, 2013; Calvo, 2015)

En base a la revisión bibliográfica previa, se puede definir a la guía didáctica como un instrumento que contiene una serie de actividades y orientaciones respecto a un tema de estudio, que puede ser usada dentro y fuera del aula de clase, cuyo objetivo es consolidar los conocimientos adquiridos por el estudiante.



3.1.1.1 Estructura de la guía didáctica

La revisión bibliográfica realizada, sustentada por los siguientes autores (Aguilar, 2004; Calvo, 2015; Sanmartí, 2000) permiten asumir como componentes de la guía didáctica desarrollada para la propuesta de esta investigación, los siguientes:

Introducción: una breve introducción sobre la importancia de las TIC como recursos digitales para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Justificación: explica el por qué es necesario implementar este tipo de recursos tecnológicos en el accionar docente.

Objetivos generales y específicos: describe que se quiere lograr al desarrollar la guía didáctica y los pasos necesarios para llegar a esta finalidad.

Recursos: describe todo lo necesario para poder realizar las actividades de la guía didáctica. En este caso principalmente se necesita una conexión a internet y una computadora. Se explica en que consiste cada uno de los recursos tecnológicos que se usaron: The Incredible Machine, TikTok, Wolframalpha, Educaplay, YouTube y PhET.

Contenidos: la guía didáctica contiene cuatro temas: despeje de ecuaciones, operaciones con magnitudes vectoriales, identidades trigonométricas y las tres Leyes de Newton. Se explica paso a paso los contenidos teóricos necesarios para abordar cada temática y dos ejemplos de aplicación de forma didáctica.

Actividades: son importantes para practicar los componentes teóricos y prácticos explicados en el apartado de contenidos. Consiste una serie de tareas de refuerzo utilizando recursos digitales entre ellos: Wolframalpha, TikTok, Educaplay, The Incredible Machine y PhET. Para cada actividad se explica de manera previa como utilizar cada recurso tecnológico, es



decir, como acceder a cada plataforma y cómo utilizarla. Además, se da un ejemplo de aplicación de cada actividad, para evitar dificultades en los estudiantes al utilizar estos recursos digitales.

Evaluación: se tiene dos actividades de evaluación, la primera consiste en la autoevaluación con la finalidad de conocer la percepción de los estudiantes acerca de los aprendizajes alcanzados al utilizar la guía didáctica y la segunda consiste en medir el nivel de comprensión de las Leyes de Newton por medio de una evaluación heterogénea.

Bibliografía: es indispensable que esta información sea la pertinente para evitar que los estudiantes aprendan conceptos erróneos. Por esta razón, este apartado demuestra que la información presentada en la guía didáctica fue obtenida de fuentes confiables y se da el respectivo crédito a los autores que la desarrollaron.

La guía didáctica y todos sus componentes se encuentren de manera detallada en el Anexo 5.

Toda la estructura anteriormente mencionada, es utilizada en la guía didáctica para ordenar de manera clara y precisa las actividades para los estudiantes. Una de las problemáticas es la falta de conocimientos previos, por esta razón, la guía didáctica aborda previamente estas temáticas: despeje de ecuaciones, identidades trigonométricas, operaciones con magnitudes vectoriales y finalmente las Leyes de Newton.

Además, otra problemática evidenciada es el poco interés de los estudiantes hacia el aprendizaje, que se refleja en la poca participación durante clases al aprender las Leyes de Newton. Es por esta razón que se proponen varias actividades que requieren de una participación activa por parte del estudiante, en donde el mismo está constantemente interactuando con los recursos digitales y el docente.



Las actividades se realizan por medio de recursos digitales, donde los estudiantes demuestran mayor interés. También, las actividades desarrolladas por medio de recursos digitales, requieren que el docente esté en constante interacción e intercambio de ideas con los estudiantes, lo que supone una metodología más activa. Por lo tanto, el docente está transformando de una u otra manera la forma de ejercer el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro y fuera del aula de clases.

Elaboración de planificaciones microcurriculares

Las planificaciones microcurriculares, se elaboran con la finalidad de acoplar las actividades de acuerdo a las destrezas con criterio de desempeño, contempladas en el currículo ecuatoriano de educación y a la carga horaria.

La carga horaria supone otra problemática, al momento de tratar de abordar de manera profunda el tema de las Leyes de Newton, por lo que la guía didáctica, se enfoca en generar actividades que puedan ser realizadas dentro del aula de clases, en un tiempo específico, estas se encuentran detalladas en el Anexo 6.

No obstante, la guía didáctica está diseñada para trabajar de forma asincrónica, por lo que, contiene diversas actividades para realizarlas fuera del aula de clases. Cada actividad es explicada paso a paso para una mejor comprensión del estudiante en el desarrollo de las mismas.

3.2 Implementación de la propuesta

Cabe recalcar que las actividades de la propuesta se aplican después de que el docente de Física imparte el tema de las Leyes de Newton, por lo que constituye una actividad de refuerzo. Antes de aplicar la propuesta se realiza el pretest (Anexo 5), en el que se plantean ocho preguntas que integran los temas de la problemática encontrada como son: despeje de fórmulas, identidades



trigonométricas, operaciones con magnitudes vectoriales y Leyes de Newton; esto con el objetivo de tener una base de datos evaluativos, previo a la aplicación de la propuesta.

La implementación de la propuesta se da en el área de Física, durante la novena y décima semana de prácticas pre profesionales, correspondientes al período entre el 15 y 26 de noviembre del año 2021. La aplicación se lleva a cabo en 4 períodos de clase, que se presentan en la planificación microcurricular (Anexo 6), la misma que abarca los siguientes temas: identidades trigonométricas, despeje de fórmulas, operaciones con magnitudes vectoriales y Leyes de Newton, que son la base de la presente propuesta de intervención.

La planificación microcurricular se realizó en base al modelo ACC (Anticipación, Construcción, Consolidación), y las sesiones se imparten de la siguiente manera:

- Sesión 1 (Exploración de conocimientos previos e introducción a las Leyes de Newton): se exploran conocimientos previos como Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), conceptos de Dinámica y Mecánica, despeje de fórmulas, identidades trigonométricas, magnitudes vectoriales, entre otros. Para la construcción y consolidación del conocimiento se utilizaron las plataformas PhET y Wolframalpha, en las que se realizan actividades relativas a los conocimientos previos de interés para la presente propuesta de intervención.
- Sesión 2 (Abordaje teórico de las tres Leyes de Newton): se imparten conceptos de masa y peso, así como la explicación teórica de las Leyes de Newton; para esto se presentan videos de TikTok, que muestran de manera entretenida y didáctica el tema en mención. Para la consolidación del conocimiento, se pide a los estudiantes que realicen la actividad número 4 de la guía didáctica (Anexo 7). Esta consiste en realizar las actividades del



videojuego The Incredible Machine y relacionarlas con las Leyes de Newton para comprender su aplicación con ejemplos prácticos.

- Sesión 3 (Aplicación de las Leyes de Newton): Se presentan los conceptos de inercia, peso, normal, tensión, fricción, entre otros. Se pide a los estudiantes que realicen una actividad que se presenta en la plataforma Educaplay. Posteriormente, para la construcción del conocimiento, se solicita a los estudiantes realizar actividades que se presentan en la plataforma PhET, en la que se puede cambiar a conveniencia las variables que se presentan (peso, fricción, tensión, entre otros). Asimismo, se pide calcular la aceleración de un cuerpo y comprobar el resultado en PhET. Para la consolidación del conocimiento se pide a los estudiantes que realicen las actividades 6 y 7 de la guía didáctica (Anexo 7) en PhET. Además, se plantean preguntas de razonamiento sobre las Leyes de Newton.
- Sesión 4 (Aplicación de las Leyes de Newton en plano inclinado y tensión): Se realiza una actividad en la plataforma Educaplay, para reconocer distintos los componentes de un diagrama de cuerpo libre. Se plantean varias preguntas de razonamiento para la construcción y consolidación del conocimiento sobre el tema en mención.

Posterior a la aplicación de las actividades de la propuesta de intervención, se realiza otro cuestionario (postest), para evaluar el aprendizaje obtenido por parte de los estudiantes.

Asimismo, se aplica una encuesta de autoevaluación y valoración de la propuesta, para conocer la percepción de los estudiantes sobre el cumplimiento de las actividades encomendadas por el docente, así como el nivel de adquisición de conocimientos mediante la guía didáctica.



3.3 Resultados obtenidos mediante la implementación realizada

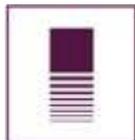
3.3.1 Principales resultados mediante el análisis documental

De acuerdo a los indicadores, se realiza una guía de revisión documental (Anexo 8), en la que se refleja lo siguiente:

- La aplicación de todas las actividades de la guía didáctica, se puede realizar en corto plazo, esto es alrededor de cuatro sesiones de clase, incluyendo consolidación de los conocimientos.
- La guía didáctica aborda las tres Leyes de Newton, con su respectiva teoría y ejercicios.
- La guía didáctica tiene el contenido necesario para resolver de forma satisfactoria el problema que se plantea en el presente trabajo de investigación.
- Las actividades propuestas se muestran de manera clara y precisa, con lenguaje adecuado para la fácil comprensión por parte de los estudiantes.
- El contenido de las Leyes de Newton, se aborda con argumentaciones y ejemplos, para que se comprenda con claridad.
- Las actividades propuestas cuentan con un tiempo específico para su aplicación, de igual manera para los refuerzos y consolidación. Todo esto se especifica en las planificaciones microcurriculares (Anexo 6).
- La guía didáctica (Anexo 7), cuenta con aplicaciones experimentales en las distintas plataformas que se usan para su desarrollo.

3.3.2 Principales resultados mediante la entrevista al docente

Al aplicar la entrevista semiestructurada (Anexo 9) al docente de Física de la Unidad Educativa “Luis Cordero”, con el objetivo de conocer su opinión, acerca de la pertinencia del



contenido y la estructura de la guía didáctica, elaborada para reforzar los conocimientos de los estudiantes de primero de bachillerato en las Tres Leyes de Newton; se obtienen los siguientes resultados:

- El docente considera que la guía didáctica aborda de manera clara los contenidos o conceptos imprescindibles que los estudiantes necesitan aprender sobre las tres Leyes de Newton, esto en base a sus necesidades de aprendizaje y a las destrezas con criterio de desempeño expuestas en el currículo de los niveles de educación obligatoria.
- Según el docente de Física, las actividades que se presentan en cada sección de la guía didáctica, son apropiadas para el aprendizaje y consolidación de los contenidos sobre este tema.
- El tiempo en el que se aplica la propuesta es el apropiado para que los estudiantes repasen los contenidos, ya que se realiza como actividad de refuerzo y se llevan a cabo mediante planificaciones microcurriculares.

3.3.3 Principales resultados mediante la encuesta a los estudiantes

Para esta etapa, la encuesta dirigida a los estudiantes (Anexo 10), se lleva a cabo con el objetivo de realizar una autovaloración de su asistencia a clases y cumplimiento de actividades.

Así también, la encuesta incluye la evaluación de la propuesta en los siguientes aspectos:

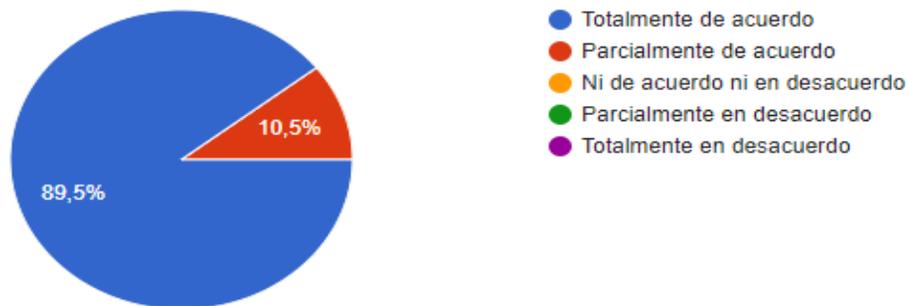
- Contenido de interés para los estudiantes.
- Nueva metodología de aprendizaje.
- Adquisición de nuevos conocimientos teóricos.
- Adquisición de destrezas y habilidades para la resolución de ejercicios.

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta:

1. ¿Asistí a todas las clases impartidas por los docentes?

Figura 14

Consideración personal sobre la asistencia a todas las clases impartidas por el docente.

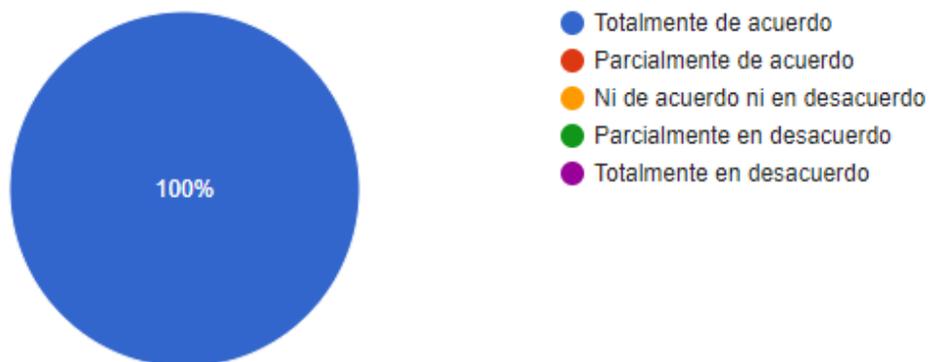


Nota: El 89.5 % de los estudiantes encuestados considera que están totalmente de acuerdo al afirmar que asistió a todas las clases impartidas por el docente, el 10.5 % está parcialmente de acuerdo, ningún estudiante manifiesta no estar de acuerdo ni en desacuerdo, parcialmente de acuerdo o totalmente de acuerdo.

2. ¿Cumplí todas las actividades encomendadas por los docentes?

Figura 15

Consideración personal sobre el cumplimiento de las actividades encomendadas por el docente.

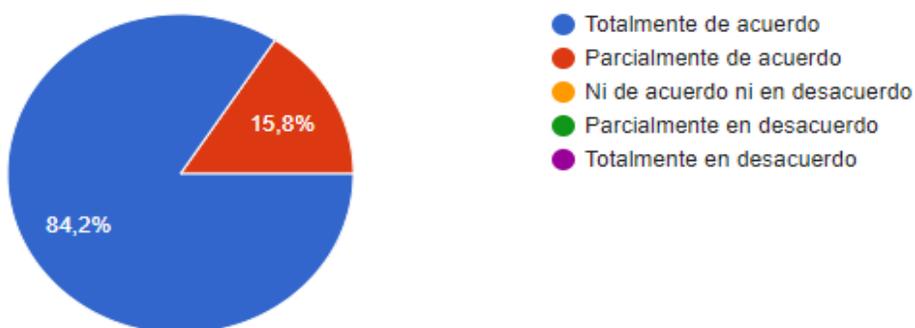


Nota: Todos los estudiantes encuestados consideran que están totalmente de acuerdo al afirmar que cumplieron todas las actividades encomendadas por el docente, ningún estudiante manifiesta estar parcialmente de acuerdo, no estar de acuerdo ni en desacuerdo, parcialmente de acuerdo o totalmente de acuerdo.

3. ¿La propuesta aplicada contiene temas de interés para mi formación académica?

Figura 16

Consideración personal por parte de los estudiantes sobre el contenido de temas de interés presentados en la propuesta didáctica para su formación académica.

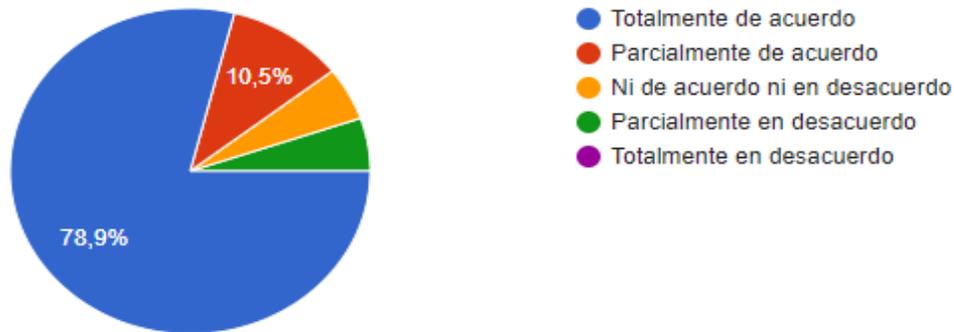


Nota: El 84,2 % de los estudiantes encuestados consideran que están totalmente de acuerdo al afirmar que la propuesta didáctica contiene temas de interés para su formación académica, el 15,8 % manifiesta que está parcialmente de acuerdo, ningún estudiante manifiesta que no está de acuerdo ni en desacuerdo, parcialmente de acuerdo o totalmente de acuerdo.

4. ¿La propuesta aplicada brinda nuevas formas de enseñanza-aprendizaje, en relación a las que tradicionalmente conocía?

Figura 17

Consideración de los estudiantes sobre el aporte de nuevas formas de enseñanza-aprendizaje

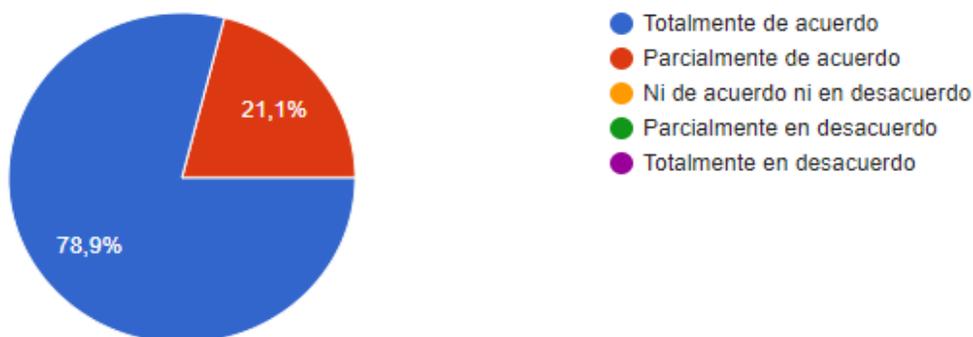


Nota: El 78.9 % de los estudiantes encuestados consideran que están totalmente de acuerdo al afirmar que la propuesta aplicada brinda nuevas formas de enseñanza-aprendizaje, en relación a las que tradicionalmente conocía; el 10.5 % manifiesta estar parcialmente de acuerdo; el 5.3 % no está de acuerdo ni en desacuerdo; el 5.3 % está parcialmente en desacuerdo; ningún estudiante está totalmente en desacuerdo.

5. ¿He adquirido conocimientos teóricos adicionales a los que ya tenía, sobre la primera Ley de Newton?

Figura 18

Consideración personal sobre la adquisición de nuevos conocimientos teóricos, sobre la primera Ley de Newton.

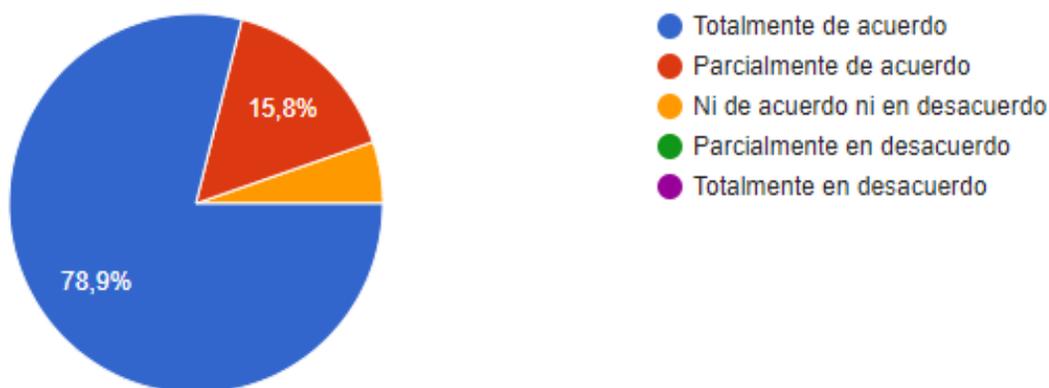


Nota: El 78.9 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo al afirmar que adquirieron nuevos conocimientos teóricos sobre la primera Ley de Newton, el 21.1 % manifiesta estar parcialmente de acuerdo, ningún estudiante considera que no está de acuerdo ni en desacuerdo, parcialmente en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

6. ¿He adquirido conocimientos teóricos adicionales a los que ya tenía, sobre la segunda Ley de Newton?

Figura 19

Consideración personal sobre la adquisición de nuevos conocimientos teóricos, sobre la segunda Ley de Newton.

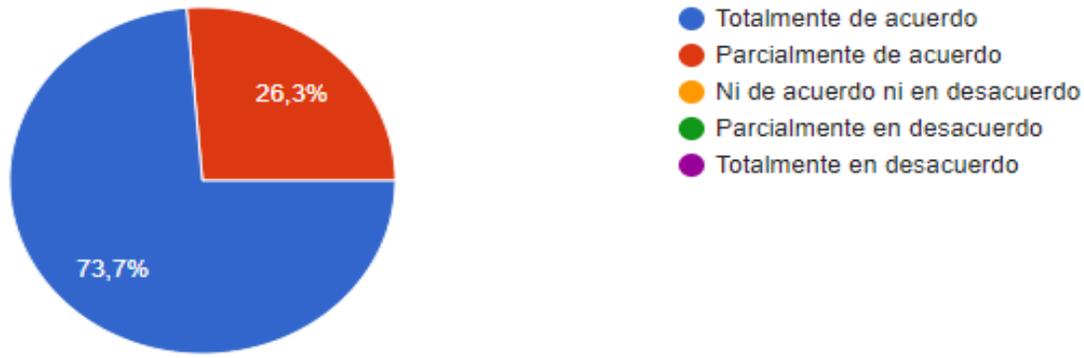


Nota: El 78.9 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo al afirmar que adquirieron nuevos conocimientos teóricos sobre la segunda Ley de Newton, el 15.8 % manifiesta estar parcialmente de acuerdo, el 5.3 % manifiesta no estar de acuerdo ni en desacuerdo, ningún estudiante considera que está parcialmente en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

7. ¿He adquirido conocimientos teóricos adicionales a los que ya tenía, sobre la tercera Ley de Newton?

Figura 20

Consideración personal sobre la adquisición de nuevos conocimientos teóricos, sobre la tercera Ley de Newton.

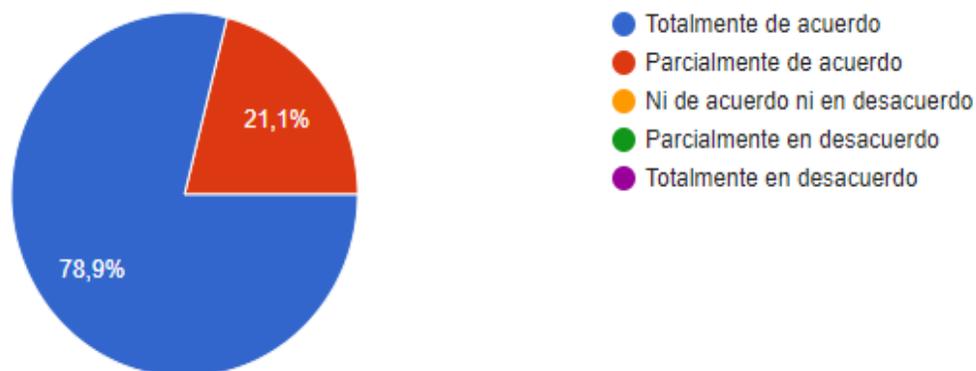


Nota: El 73.7 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo al afirmar que adquirieron nuevos conocimientos teóricos sobre la tercera Ley de Newton, el 26.3 % manifiesta estar parcialmente de acuerdo, ningún estudiante considera que no está de acuerdo ni en desacuerdo, parcialmente en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

8. ¿He adquirido destrezas y habilidades para la resolución de ejercicios sobre la primera Ley de Newton?

Figura 21

Consideración personal sobre la adquisición de destrezas y habilidades para la resolución de ejercicios sobre la primera Ley de Newton.



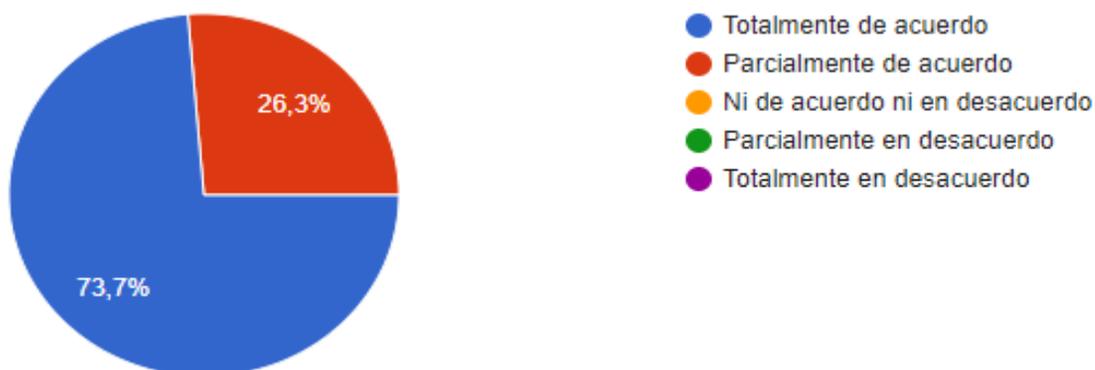


Nota: El 78.9 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo al afirmar que adquirieron destrezas y habilidades para la resolución de ejercicios sobre la primera Ley de Newton, el 21.1 % manifiesta estar parcialmente de acuerdo, ningún estudiante considera que no está de acuerdo ni en desacuerdo, parcialmente en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

9. ¿He adquirido destrezas y habilidades para la resolución de ejercicios sobre la segunda Ley de Newton?

Figura 22

Consideración personal sobre la adquisición de destrezas y habilidades para la resolución de ejercicios sobre la segunda Ley de Newton.

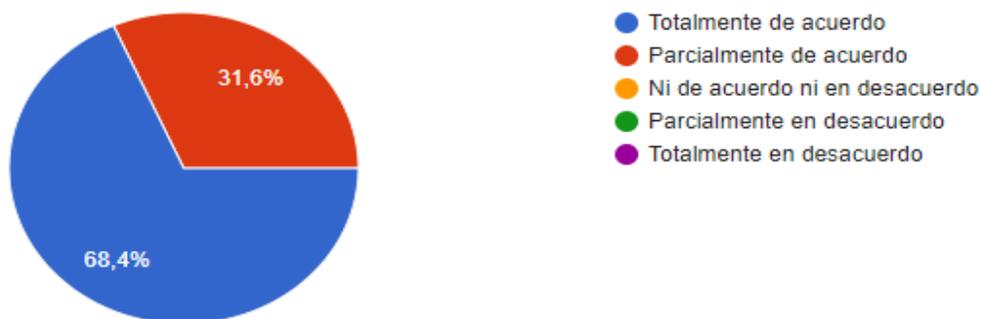


Nota: El 73.7 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo al afirmar que adquirieron destrezas y habilidades para la resolución de ejercicios sobre la segunda Ley de Newton, el 26.3 % manifiesta estar parcialmente de acuerdo, ningún estudiante considera que no está de acuerdo ni en desacuerdo, parcialmente en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

10. ¿He adquirido destrezas y habilidades para la resolución de ejercicios sobre la tercera Ley de Newton?

Figura 23

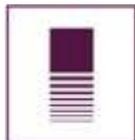
Consideración personal sobre la adquisición de destrezas y habilidades para la resolución de ejercicios sobre la tercera Ley de Newton.



Nota: El 68.4 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo al afirmar que adquirieron destrezas y habilidades para la resolución de ejercicios sobre la tercera Ley de Newton, el 31.6 % manifiesta estar parcialmente de acuerdo, ningún estudiante considera que no está de acuerdo ni en desacuerdo, parcialmente en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

De acuerdo a los resultados de la encuesta se puede sintetizar que:

- La mayoría de estudiantes asistió a todas las clases impartidas por el docente, para la aplicación de la propuesta.
- Todos los estudiantes cumplieron con las actividades encomendadas por el docente.
- La mayoría de estudiantes considera que la propuesta contiene temas de interés para su formación académica.
- La mayoría de estudiantes considera que la propuesta didáctica brinda nuevas formas de aprendizaje, en relación a las que ya conocía.
- La mayoría de estudiantes consideran que han adquirido nuevos conocimientos teóricos sobre la primera, segunda y tercera Ley de Newton.



- La mayoría de estudiantes considera que ha adquirido destrezas y habilidades para la resolución de ejercicios sobre la primera, segunda y tercera Ley de Newton.

Los datos obtenidos mediante la aplicación de la encuesta, evidencian que la propuesta es de interés para los estudiantes, brinda una nueva alternativa metodológica de enseñanza, aporta nuevos conocimientos teóricos, así como, destrezas y habilidades para resolver ejercicios sobre las Leyes de Newton.

3.3.4 Principales resultados mediante la prueba de contenido (postest)

Para este apartado, se diseña y aplica el postest (Anexo 11) a los estudiantes, cuyo contenido está expuesto en ocho preguntas de desarrollo y tiene el objetivo de evaluar el aprendizaje obtenido, después de la implementación de la propuesta de intervención.

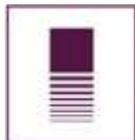
3.3.4.1 Análisis de datos del postest

Los resultados obtenidos mediante el postest, se presentan en la *Tabla 7*.

Tabla 7

Calificaciones sobre 10 puntos de la evaluación postest, después de la aplicación de la propuesta

Número de estudiante	Calificación Postest sobre 10
1	9,6
2	9,0
3	10,0
4	8,8
5	8,8
6	10,0
7	8,8
8	8,6
9	8,5
10	8,8
11	10,0
12	9,4
13	9,6
14	9,5
15	8,8



16	7,5
17	7,5
18	7,5
19	8,8
20	8,6
21	6,0
22	5,8
23	10,0
24	9,9
25	9,9
26	9,8
27	9,5
28	8,8
29	8,8
30	8,8
31	7,5
32	9,4
33	8,5
34	9,9
35	9,9

Nota: Elaboración propia.

A partir de los datos obtenidos mediante la aplicación del postest, que se muestran en la *Tabla 7*, se obtienen las medidas estadísticas que se presentan en la *Tabla 8*.

Tabla 8

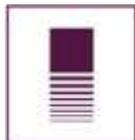
Análisis estadísticos obtenidos de las calificaciones del postest.

Medida	Valor
Calificación mínima	5,8
Calificación máxima	10
Promedio (media)	8,9
Mediana	8,8
Moda	8,8
Desviación Estándar	1,1

Nota: Elaboración propia.

A partir de los datos presentados en la *Tabla 8*, se obtienen los siguientes resultados:

- La calificación mínima obtenida por los estudiantes en el postest es de 5,8/10; lo que representa una nota baja.



- La calificación máxima obtenida por los estudiantes en el postest es de 10/10.
- El promedio obtenido de las calificaciones de todos los estudiantes es de 8,9/10.
- La Mediana es 8,8/10; esto representa el dato de la mitad al ordenar los valores de mayor a menor o viceversa.
- La Moda es de 8,8/10; esto representa el valor que más se repite del conjunto de datos de las calificaciones de los estudiantes evaluados. Es decir, la mayoría de estudiantes evaluados obtuvo esta calificación.
- La Desviación Estándar es 1,1; esto representa la dispersión de los datos respecto a la media. Al ser un valor bajo, esto quiere decir que hay poca dispersión de los datos respecto a la media.

3.3.5 Principales resultados mediante la triangulación metodológica

Se recoge la información desde distintos puntos de vista, lo que permite realizar múltiples comparaciones de un problema utilizando perspectivas y procedimientos diversos. Esto se refleja en la *Tabla 9*.

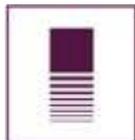
Tabla 9

Triangulación metodológica

Aspectos clave (Subdimensión)	Entrevista	Encuesta	Análisis documental de la guía didáctica	Postest
Objetivos			Los objetivos son alcanzables a corto plazo. El alcance de la propuesta engloba las Tres Leyes de Newton.	
Metodología			La propuesta presenta todos los contenidos y actividades necesarias para resolver el problema de investigación.	



			Las actividades propuestas son pertinentes de acuerdo a la problemática encontrada, además, se explican con claridad.	
Actividades			La propuesta cuenta con un tiempo específico para su aplicación, de acuerdo con la planificación microcurricular, además, se presenta el tiempo destinado para cada actividad en particular. Las actividades se exponen de manera clara y precisa.	
Leyes de Newton	La guía didáctica aborda de manera clara los contenidos o conceptos imprescindibles que necesitan los estudiantes para aprender sobre las tres Leyes de Newton, esto en base a sus necesidades de aprendizaje y a las destrezas con criterio de desempeño expuestas en el currículo de los niveles de educación obligatoria. Las actividades que se presentan en cada sección de la guía didáctica, son apropiadas para el aprendizaje y consolidación de los contenidos de este tema. El tiempo en el que se aplica la propuesta es el apropiado para que los estudiantes			



	repasen los contenidos, ya que se realiza como actividad de refuerzo y se llevan a cabo mediante planificaciones microcurriculares.			
Heteroevaluación				Los estudiantes cuentan con un buen nivel de conocimientos sobre: despeje de ecuaciones, identidades trigonométricas, vectores y Leyes de Newton.
Autoevaluación		La mayoría de los estudiantes asistieron a todas las clases y cumplieron con las actividades propuestas. La mayoría de los estudiantes consideran que adquirieron nuevos conocimientos teóricos, así como destrezas y habilidades para resolver ejercicios sobre las Leyes de Newton.		

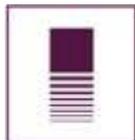
Nota: Elaboración propia.

Después de la aplicación de las técnicas e instrumentos de investigación para la recopilación de información sobre la aplicación de la propuesta, se realiza la triangulación de los datos presentados en la *Tabla 9*. En base a esos datos, se obtienen los siguientes resultados:

- Los objetivos expuestos en la guía didáctica son alcanzables a corto plazo.
- El alcance de la propuesta engloba las tres Leyes de Newton.
- La propuesta presenta todos los contenidos y actividades necesarias para resolver el problema de investigación.



- Las actividades propuestas son pertinentes de acuerdo a la problemática encontrada, además, se explican con claridad.
- La propuesta cuenta con un tiempo específico para su aplicación, de acuerdo con la planificación microcurricular, además, se presenta el tiempo destinado para cada actividad en particular.
- Las actividades se exponen de manera clara y precisa.
- La guía didáctica aborda de manera clara los contenidos o conceptos imprescindibles que necesitan los estudiantes para aprender las tres Leyes de Newton, esto en base a sus necesidades de aprendizaje y a las destrezas con criterio de desempeño expuestas en el currículo de los niveles de educación obligatoria.
- Las actividades que se presentan en cada sección de la guía didáctica, son apropiadas para el aprendizaje y consolidación de los contenidos de las Leyes de Newton.
- El tiempo en el que se aplica la propuesta, es el apropiado para que los estudiantes repasen los contenidos, ya que se realiza como actividad de refuerzo y se llevan a cabo mediante planificaciones microcurriculares.
- Los estudiantes cuentan con un buen nivel de conocimientos sobre: despeje de ecuaciones, identidades trigonométricas, vectores y Leyes de Newton.
- La mayoría de los estudiantes asistieron a todas las clases y cumplieron con las actividades propuestas.
- La mayoría de los estudiantes consideran que adquirieron nuevos conocimientos teóricos, así como destrezas y habilidades para resolver ejercicios sobre las Leyes de Newton.



3.3.6 Análisis comparativo entre los resultados del pretest y del posttest

Tabla 10

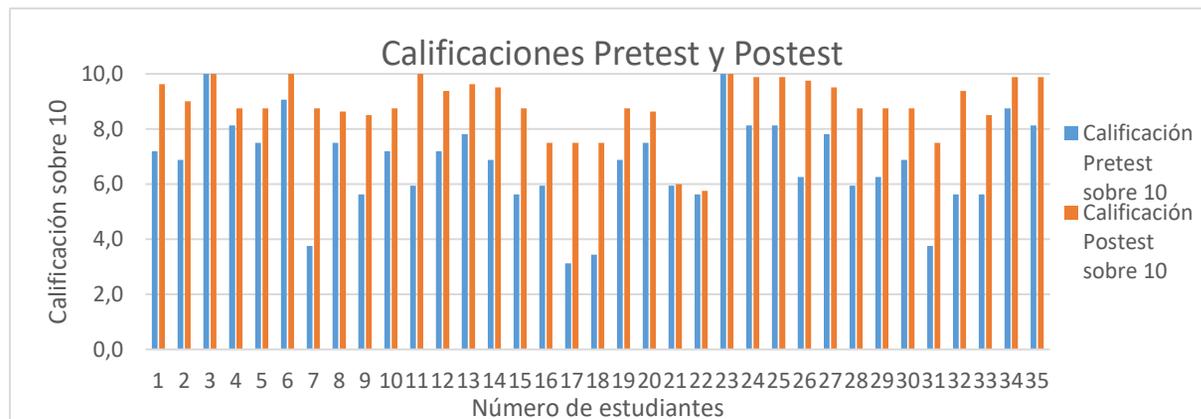
Calificaciones sobre 10 puntos del pretest y del posttest.

Número de estudiante	Calificación Pretest sobre 10	Calificación Postest sobre 10
1	7,2	9,6
2	6,9	9,0
3	10,0	10,0
4	8,1	8,8
5	7,5	8,8
6	9,1	10,0
7	3,8	8,8
8	7,5	8,6
9	5,6	8,5
10	7,2	8,8
11	5,9	10,0
12	7,2	9,4
13	7,8	9,6
14	6,9	9,5
15	5,6	8,8
16	5,9	7,5
17	3,1	7,5
18	3,4	7,5
19	6,9	8,8
20	7,5	8,6
21	5,9	6,0
22	5,6	5,8
23	10,0	10,0
24	8,1	9,9
25	8,1	9,9
26	6,3	9,8
27	7,8	9,5
28	5,9	8,8
29	6,3	8,8
30	6,9	8,8
31	3,8	7,5
32	5,6	9,4
33	5,6	8,5
34	8,8	9,9
35	8,1	9,9

Nota: Elaboración propia.

Figura 24

Calificaciones sobre 10 puntos del pretest y del postest.

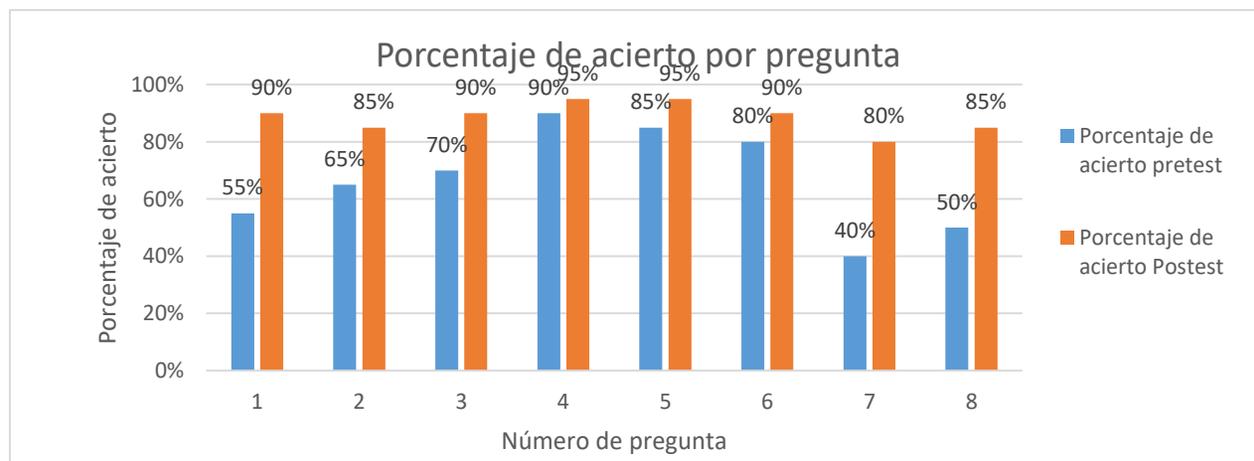


Nota: Elaboración propia.

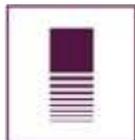
En la *Tabla 10* y en la *Figura 24*, se presentan las calificaciones sobre 10 tanto de pretest como del postest. Se puede apreciar que en todos los casos (con excepción de los que obtuvieron 10), la calificación del pretest es más baja, en comparación con la obtenida en el postest; esto demuestra la tendencia a un mejor dominio de conocimientos sobre el tema, después de la implementación de la propuesta. Los estudiantes que obtuvieron 10 en el pretest, mantuvieron esa calificación en el postest.

Figura 25

Porcentaje de acierto por pregunta del pretest y del postest.



Nota: Elaboración propia.



En la *Figura 25*, se presenta el porcentaje de acierto por pregunta. Se puede apreciar que en todas las preguntas el porcentaje de acierto es mayor en el postest en comparación con el obtenido en el pretest. Cabe recalcar que, las preguntas del pretest y el postest son distintas. Sin embargo, presentan un grado de dificultad similar, para que la obtención de los datos evaluativos, sea más confiable.

Tabla 11

Análisis estadísticos obtenidos de las calificaciones del pretest y del postest.

Medida	Valor Pretest	Valor Postest
Calificación mínima	3,1	5,8
Calificación máxima	10	10
Promedio (media)	6,7	8,9
Mediana	6,9	8,8
Moda	5,6	8,8
Desviación Estándar	1,6	1,1

Nota: Elaboración propia.

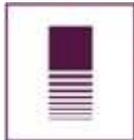
En la *Tabla 11*, se presentan los datos estadísticos obtenidas del pretest y del postest, mostrando los siguientes resultados:

- La calificación mínima en el pretest es 3,1/10; mientras que en el postest esta es 5,8/10. Esto evidencia una mejora en cuanto a la adquisición y dominio de conocimientos por parte de los estudiantes, después de la aplicación de la propuesta.
- La calificación máxima en el pretest es 10/10, dándose el mismo caso para el postest.
- El promedio de las calificaciones del pretest es 6,7/10; mientras que en el postest es 8,9/10. Esto demuestra la mejora en cuanto a la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes, después de la aplicación de la propuesta.



- La Mediana de las calificaciones obtenidas del pretest es 6,9/10; mientras que en el postest es 8,8/10. Es decir, al ordenar las calificaciones de mayor a menor o viceversa, en el postest se tiene una calificación más alta.
- La Moda de las calificaciones obtenidas del pretest es 5,6/10; mientras que en el postest es 8,8/10. Es decir, la calificación que más se repite, es mayor en el postest.
- La desviación estándar de las calificaciones obtenidas del pretest es 1,6; mientras que en el postest es 1,1. Esto quiere decir, que las calificaciones están menos dispersas respecto a la media, en el postest, en comparación con el pretest.

La información obtenida mediante la comparación de los resultados de las evaluaciones (pretest y postest), ya sea de calificaciones individuales o medidas estadísticas, evidencian una tendencia a la mejora en la adquisición de conocimientos después de la implementación de la propuesta de intervención, lo que permite dar respuesta al problema de investigación identificado y aportar una alternativa didáctica, que puede ser aplicada en otros contextos para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton.

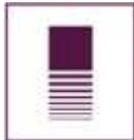


Conclusiones

- Los referentes teóricos pertinentes para la presente investigación son: el proceso de enseñanza-aprendizaje (con sus componentes: objetivos, contenidos curriculares, metodología, medios de enseñanza y evaluación), el constructivismo como teoría y método de enseñanza, las Leyes de Newton, los recursos didácticos digitales, la guía didáctica con sus componentes. Todos estos, permiten obtener un sustento teórico que aporta para cumplir los objetivos planteados.
- El diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en el primero de Bachillerato paralelo “A” de la Unidad Educativa “Luis Cordero”, muestra que la poca participación y atención en clases por parte de los estudiantes se debe principalmente a la metodología de enseñanza (ya que la misma se considera tradicional, por la forma magistral de explicar los contenidos) y al escaso uso de recursos que llamen la atención de los estudiantes. Además, se evidencia una falta de conocimientos previos en ciertos conceptos matemáticos indispensables para la comprensión de las Leyes de Newton, por lo que es necesario reforzar dichos conocimientos. Por último, otra dificultad, aunque en menor medida, es la carga horaria insuficiente que dificulta abordar de mejor manera las tres Leyes de Newton.
- Para el diseño de la guía didáctica, se consideran como imprescindibles los siguientes componentes: introducción, justificación, objetivo general, objetivos específicos, recursos, contenidos, actividades, evaluación y bibliografía.



- Los resultados de la aplicación de los instrumentos para la valoración de la propuesta, permiten establecer que la guía didáctica basada en recursos digitales, aporta significativamente al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton; tanto en el contenido del tema, adquisición de destrezas y habilidades para resolver ejercicios, así como también en generar en los estudiantes, motivación hacia el aprendizaje.



Recomendaciones

- La guía didáctica y los recursos digitales son herramientas capaces de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo cual se pueden utilizar en otros temas de la Física como, por ejemplo, la cinemática. Incluso se pueden aplicar en otras asignaturas de las Ciencias Experimentales, en aquellos conceptos que presenten mayor dificultad para comprenderlos por parte de los estudiantes. Por lo tanto, para que el uso de estos recursos sea el adecuado, se deben diseñar de acuerdo a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.
- Las guías didácticas basadas en recursos digitales, son capaces de aumentar el interés por aprender en los estudiantes en temas como las Leyes de Newton. No obstante, el grado de interés por aprender es una variable muy compleja que requiere de un mayor estudio, debido a diversos factores que pueden influenciar en la misma como: motivación, familia, cultura, personalidad, entre otros. Por esta razón, es un tema que se puede considerar para futuras investigaciones, debido a que no se abarcan en la presente, de manera profunda.

Referencias Bibliográficas

AdrFormación. (2021). *Recursos educativos*. Obtenido de Educaplay:

<https://es.educaplay.com/recursos-educativos/>

Aguilar, I., y Heredia, J. (2013). *Simuladores y laboratorios virtuales para Ingeniería en Computación*. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo.

Aguilar, R. (2004). *La guía didáctica, un material educativo para promover el aprendizaje autónomo*. Evaluación y mejoramiento de su calidad en la modalidad abierta y a distancia de la UTPL. revista iberoamericana de educación a distancia, 179-192. Obtenido de http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:20639/guia_didactica.pdf

Albert, M. (2007). *La investigación educativa: claves teóricas*. España: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Antón, M. (2010). *Aportaciones de la teoría sociocultural al estudio de la adquisición del español como segunda lengua*. Obtenido de APORTACIONES DE LA TEORÍA SOCIOCULTURAL AL ESTUDIO DE: <file:///Dialnet-AportacionesDeLaTeoriaSocioculturalAlEstudioDeLaAd-3897521.pdf>

Arias, F. (2012). *El proyecto de Investigación: introducción a la metodología científica*. Caracas: Editorial Episteme.

Aula Matemática, t. b. (2021). *Vectores en el plano*. Obtenido de Geogebra:

<https://www.geogebra.org/m/pRxF8yMu>

Bagán, M. Á. (2019). *Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias*. Colección Materiales para la Docencia Universitaria (MDU), N° 1, 8. Obtenido de Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias.

- Bilbao, A., y Villa, A. (2019). *Avances y limitaciones en la evaluación del aprendizaje a partir del proceso de convergencia. Visión docente y discente en los grados de Educación Infantil y Primaria. Educación XXI*, 45-69.
- Biro, S. (2007). *Inventario. Ciencias 86*, 24-25.
- Buzón, O. (2005). *La incorporación de plataformas virtuales a la enseñanza: una experiencia de formación online basada en competencias . Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 77-100.
- Cacheiro, M., Sánchez, C., & González, J. (2016). *Recursos tecnológicos en contextos educativos . Madrid: Editorial UNED.*
- Calderón, A. (2019). *Recurso tecnológico para la enseñanza de las leyes de newton a estudiantes de primer año de bachillerato en la Unidad Educativa fiscal “Vicente Rocafuerte”.*
Aplicación móvil.
- Calvo, L. (2015). *Desarrollo de guías didácticas con herramientas colaborativas para cursos de bibliotecología y ciencias de la información. e-Ciencias de la Información, ISSN-1659-4142.* Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/eciencias/article/view/17615/17135>
- Campos, G., y Lule, N. (2012). *La observación, un método para el estudio de la realidad.*
Xihmai, 45-60.
- Chibas, F. (2014). *El proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación de profesores.* Edusol, 1-11.
- Collaguazo, M. (2017). *Aplicación de la Técnica Informática Educaplay como Estrategia para el Aprendizaje de las Biomoléculas, en los Estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Andrés F. Córdova - Cañar, Ecuador.* Instituto Internacional de Investigación

- y Desarrollo Tecnológico Educativo, 174-195. Obtenido de http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/144/137
- Coloma, C. (2009). *El constructivismo y sus implicaciones en educación*. Lima, Perú.
- Colorado. (2021). *Simulaciones PhET*. Obtenido de PhET: <https://phet.colorado.edu/es/>
- Contreras, G., García, R., y Ramirez, M. (2010). *Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento*. Obtenido de Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68820841008>
- Cruz, M. (2005). El análisis documental. CINDOC.
- Cuc, A. (Mayo de 2012). *Estudio e Implementación de pizarra interactiva de bajo presupuesto como aporte al recurso educativo*. Obtenido de Universidad de San Carlos de Guatemala : http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0594_CS.pdf
- Díaz, L., & García, T. (2013). *La entrevista, recurso flexible y dinámico*. Investigación en Educación , 162.
- Díaz, S. (2009). *Plataformas educativas, un entorno para profesores y alumnos*. Obtenido de CCOO enseñanza: <https://feandalucia.ccoo.es/andalucia/docu/p5sd4921.pdf>
- EduQa. (2017). *Recursos Educativos Digitales que aportan al proceso de enseñanza y aprendizaje*. Obtenido de Eduqa: http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje3/3_28_Ortiz_Yorka_-_Recursos_Educativos_Digitales_que_aportan_al_proceso_de_ensenanza_y_aprendizaje.pdf
- El mundo de la Física. (2015). *El mundo de la Física*. Obtenido de <http://lastresleyesden.blogspot.com/>

- Elias, J. (2017). *AlfaBetaRETRO: The Incredible Machine – Máquina total*. Obtenido de Alfa Beta: <https://www.alfabetajuega.com/analisis/alfabetaretro-the-incredible-machine-maquina-total-d-109372>
- Estupiñán, V. (2015). *Guía didáctica interactiva y su incidencia en el rendimiento de estudiantes del colegio Margarita Cortés*. Obtenido de Repositorio Digital PUCESE: <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/456/1/MARTINEZ%20ESTUPINAN%20VICTOR%20FABIAN.pdf>
- Etxebarria, S. S. (1998). *Videojuegos y Educación*. Comunicar, 171-180.
- Fernández, A. (2015). *Proceso de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación para caracterizar el comportamiento estudiantil y mejorar su desempeño*. San Gregorio, 6-15.
- Fernández, Y. (2021). *Qué es TikTok, de dónde viene y qué ofrece la red social de vídeos*. Obtenido de Xataka Basics: <https://www.xataka.com/basics/que-tiktok-donde-viene-que-ofrece-red-social-videos>
- Freedman, Y. H. (2009). *Física Universitaria* (Vol. 1). México, México: Pearson .
- Frías. (2008). *La mediación como potencial de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en los procesos de enseñanza - aprendizaje*. La Habana, Cuba: Félix Varela.
- Fundéu BBVA. (2012). *Plataformas Multimedia*. Obtenido de Fundéu RAE: <https://www.fundeu.es/escribireninternet/plataformas-multimedia/>
- García, A. (2016). *Recursos digitales para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje*. Obtenido de Gredos: Gestión del repositorio Documental de la Universidad de Salamanca: <https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/131421/Recursos%20digitales.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- García, M. (2014). *Uso Instruccional del video didáctico*. *Revista de Investigación [online]*, 43-68. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1010-29142014000100003&script=sci_arttext
- Giancoli, D. (2006). *Física I*. México: Pearson Edication.
- Gifford, B. (1991). *The learning society: Serious play*. Chronicle of higher education.
- Gómez, B., & Oyola, M. (2012). *Estrategias didácticas basadas en el uso de tic aplicadas en la asignatura de física en educación media*. *Revista Escenarios*, 17-28. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4495590>
- González, A. (2011). *Material didáctico digital para el autoaprendizaje de las Leyes de Newton*. Obtenido de Repositorio Nínive: <http://ninive.ismm.edu.cu/handle/123456789/1840>
- González, R. (2005). *Un modelo explicativo del interés hacia las matemáticas de las y los estudiantes de secundaria*. Grupo Santillana México, 107-128.
- Granja, D. O. (2015). *El constructivismo como teoría y método de enseñanza*. *Sophia*. Colección de Filosofía de la Educación, 7.
- Gros, B. (2008). *Videojuegos y Aprendizaje*. Barcelona: Graó.
- Hugh, Y., & Freedman, R. (2018). *Física Universitaria con Física moderna I*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Caracas: Sypal.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2018). *Educación en Ecuador: Resultados de PISA para el desarrollo*. Quito: Comité Editorial PISA-D.
- Jerry D. Wilson, A. J. (2007). *Física (sexta ed.)*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Journet, J. y. (2009). *El concepto de Evaluación Educativa*. México: INITE.

- Leyva, Y. (2010). *Evaluación de Aprendizaje: Una guía práctica para profesores*. México: INITE.
- Manterola, C. (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio*. J. Morphol, 227-232.
- Mario, F. (2008). *La mediación como potencial de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en los procesos de enseñanza - aprendizaje*. La Habana: Félix Varela.
- Mejía, L. G. (2013). *La guía didáctica: práctica de base en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la gestión del conocimiento*. *Apertura*, 66-73. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/688/68830443006.pdf>
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/curriculo/>: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Moreno, E. (2014). *Diseño e implementación de guías didácticas interactivas para la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en el grado décimo*. Obtenido de Repositorio UNAL: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/50392/8412504.2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Moscoso, J. (2017). *Los métodos mixtos en la investigación en educación: hacia un uso reflexivo*. Scielo. Obtenido de Scielo.
- Moya, A. (2010). *Recursos didácticos en la Enseñanza*. Obtenido de CSI-CSIF: https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_26/ANTONIA_MARIA_MOYA_MARTINEZ.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2013).

Enfoques estratégicos sobre las TICs en educación en América Latina y el Caribe.

Oficina de Santiago: Santi.

Oropeza, D. (Octubre de 2010). Guía Didáctica. *Despeje de variables en números reales*. San Felipe, Yaracuy, Venezuela.

Orrego, M., & Aimacaña, C. (2018). *Herramienta multimedia educaplay como recurso didáctico en el proceso enseñanza- aprendizaje de química y física general*. *Polo del conocimiento*, 44-57. Obtenido de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/729>

Ortega, G., Anaya, H., & Martínez. (2010). *Influencia en el aprendizaje de los alumnos usando simuladores de física*. *Lajpe*, 953-956.

Ortiz, D. (2015). *El constructivismo como teoría y método de enseñanza*. *Sophia*. Colección de Filosofía de la Educación, 19.

Palella, S., y Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Caracas: FEDUPEL.

Pantoja, C. (30 de Octubre de 2016). *Scielo*. Obtenido de Scielo:

<http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v65n2/0120-0011-rfmun-65-02-329.pdf>

Pérez, Á. (2014). *El aprendizaje con Videojuegos. Experiencias y buenas prácticas realizadas en las aulas Españolas*. *Escuela Abierta*, 135-156.

Piaget, J., y Rolando, G. (1984). *Psicogénesis e historia de la ciencia*. México: Siglo XXI Editores.

Proyecto TSP. (2015). *Herramienta: Wolfram alpha*. Obtenido de Gobierno de Canarias:

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2015/09/29/herramienta-wolfram-alpha/>

QuantumFracture. (2013). *Las Leyes de Newton en 2 minutos*. Obtenido de Youtube:

https://www.youtube.com/watch?v=_X-BTbwj3xU

Rabajoli, G. (2012). *Recursos digitales para el aprendizaje: Una estrategia para la innovación educativa en tiempos de cambio*. Obtenido de Webinar:

<https://www.webinar.org.ar/sites/default/files/actividad/documentos/Graciela%20rabajoli%20Webinar2012.pdf>

Ramírez, K. (Febrero de 2015). "*Recursos interactivos y aprendizaje de las Leyes de Newton (Estudio realizado con estudiantes de cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras del Colegio Cristiano Nueva Nación de la ciudad de Quetzaltenango)*". . Obtenido de Repositorio Universidad Rafael Landívar:

<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Ramirez-Karen.pdf>

Reina, M. (2017). *Percepciones de autoevaluación: Autoestima, autoeficacia y satisfacción vital en la adolescencia*. *Psychology, Society, & Education*, 55-69.

Rekalde, I., Vizcarra, M. T., & Macazaga, A. M. (2014). *La Observación Como Estrategia De Investigación Para Construir Contextos De Aprendizaje Y*. Madrid: Educación XX1.

Remache, L., & Urgilés, P. (2020). *Enseñanza de la Dinámica de Lagrange con el apoyo de recursos didácticos*. Obtenido de Universidad de Cuenca Repositorio Institucional:

<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/33869/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>

Rodriguez, G., Pedraza, M., Leovigilda, D., Torrens, A., & Del Carmen, E. (2015). *El video. Su utilización como medio de enseñanza en las ciencias naturales*. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 74-83. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=552357190005>

- Rojas, R. (2006). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México D.F.: Plaza y Valdes.
- Sampieri, R. (2014). *Metodología de Investigación*. México D.F.: Interamericana editores.
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de las Unidades didácticas. *Dialnet*, 239 – 276.
- Serway, R. V. (2010). *Fundamentos de Física*. México: Cengage Learning.
- Toapanta, P. (2020). *Guía didáctica para la utilización de simuladores virtuales como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje de Física en los estudiantes de octavo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física*. Quito: Universidad Central del Ecuador Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Matemática y Física.
- Toda Materia. (2019). *Toda Materia*. Obtenido de Toda Materia:
<https://www.todamateria.com/tercera-ley-de-newton/>
- Toromoreno, M. (2019). *Modelización de las Leyes de Newton en el cuerpo humano y la enseñanza interactiva mediante el uso del simulador PhET en los estudiantes de primero de bachillerato técnico en mecánica automotriz (EMA) de la Unidad Educativa Rumiñahui*. Obtenido de Repositorio Digital: Universidad Central Del Ecuador:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18461>
- Valente, J. (2016). *Elaboración y aplicación de una guía didáctica con enfoque constructivista para el aprendizaje de física y laboratorio, con los estudiantes de tercer semestre de la escuela de ciencias exactas*. Obtenido de Repositorio Digital UNACH:
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2408>
- Vargas, G. (2017). *Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje*. Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762017000100011&lang=es

Vargas, J. (2020). *Utilización de simulador PhET para el aprendizaje de las leyes de Newton.*

Obtenido de Repositorio Digital UCE:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21810/1/T-UCE-0010-FIL-933.pdf>

Velásquez, L. (2020). *Recursos didácticos y el aprendizaje de física en el estudio de las leyes de Newton y leyes de Kepler en los estudiantes de los Segundos de Bachillerato General Unificado en Ciencias de la Unidad Educativa Siglo XXI “Joaquín Gallegos Lara”.*

Obtenido de Repositorio digital Universidad Central del Ecuador:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21811/1/T-UCE-0010-FIL-935.pdf>

Vidal, M., Avello, R., Rodríguez, M., & Menéndez, J. (2019). *Simuladores como medios de enseñanza.* Creative Commons, 33-49.

Zornoza, E. (2006). *Aprendizaje con Simuladores. Aplicación a las Redes de Comunicaciones.*

Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad.

Anexos

Anexo 1: GUÍA DE OBSERVACIÓN

OBJETIVO: Determinar la frecuencia con la que se utilizan recursos de enseñanza en la metodología del docente, el nivel de atención de los estudiantes a la explicación del docente y el dominio de los contenidos previos necesarios para la comprensión de las Leyes de Newton.

SUJETO DE INVESTIGACIÓN:

ÁREA DE OBSERVACIÓN:

OBSERVADORES:

TIEMPO DE OBSERVACIÓN:

ASPECTOS OBSERVAR: contenidos, metodología, recursos, participación en clases, otros.

Institución:	Unidad Educativa "Luis Cordero"
Tema:	Leyes de Newton
Docente:	Lcdo. Cristian Saldaña
Años de experiencia:	12 años.
N° estudiantes:	35
Curso / Paralelo:	Primero de Bachillerato paralelo "A"

Indicadores / Aspectos a observar	CATEGORÍA				
	I	II	III	IV	V
1. Dominio de contenidos					

1.1 El docente domina el contenido del tema expuesto.					X
1.2 El docente recupera conocimientos previos vinculados a los contenidos de la unidad en estudio.			X		
1.3 El docente utiliza ejemplos claros respecto a los contenidos para una mejor asimilación de los mismos por parte de los estudiantes.					X
1.4 El docente toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes en las actividades de aprendizaje.	X				
1.5 Los estudiantes demuestran dominio sobre identidades trigonométricas en la resolución de ejercicios de las Leyes de Newton	X				
1.6 Los estudiantes demuestran dominio sobre despeje			X		

de ecuaciones en la resolución de ejercicios de las Leyes de Newton					
1.7 Los estudiantes demuestran dominio sobre operaciones con magnitudes vectoriales en la resolución de ejercicios de las Leyes de Newton.		X			
2. METODOLOGÍA DIDÁCTICA					
2.1 La metodología facilita y asegura el aprendizaje de los estudiantes		X			
2.2 La metodología promueve la participación de los estudiantes en la clase.	X				
2.3 El docente utiliza organizadores gráficos en el aula de clase.	X				
2.4 Plantea contenidos actitudinales en clase.			X		

2.5 El docente fomenta el trabajo cooperativo.	X				
2.6 El docente estimula el desarrollo individual del estudiante en cuanto al aprendizaje.			X		
2.7 El docente mantiene estrategias de motivación hacia los estudiantes.		X			
2.8 El docente plantea actividades que requieran un aprendizaje activo.	X				
2.9 El docente plantea actividades que requieren un aprendizaje tradicional.					X
3. RECURSOS DE ENSEÑANZA					
3.1 El docente usa materiales impresos en la clase.				X	
3.2 El docente cuenta con material concreto.	X				

3.3 El docente utiliza marcadores y pizarrón para impartir la clase				X	
3.4 Se utiliza los textos del estudiante en el salón de clase.				X	
3.5 El docente utiliza organizadores gráficos.			X		
3.6 El docente emplea recursos tecnológicos para la resolución de ejercicios.	X				
3.7 El docente emplea recursos tecnológicos para exponer su clase.				X	
3.8 El docente plantea actividades a los estudiantes que requieren la utilización de recursos digitales.	X				
3.9 El docente utiliza plataformas para impartir su clase		X			
3.10 El docente utiliza plataformas para plantear actividades de aprendizaje a sus estudiantes	X				

3.11 El docente utiliza simuladores para impartir su clase	X				
3.12 El docente utiliza simuladores para proponer actividades de aprendizaje a sus estudiantes	X				
3.13 El docente utiliza videojuegos para impartir su clase.	X				
3.14 El docente utiliza simuladores para proponer actividades de aprendizaje a sus estudiantes	X				
4. Nivel de interés de los estudiantes					
4.1 Los estudiantes realizan preguntas sobre el tema de la clase			X		
4.2 Responden preguntas planteadas por el docente sobre el tema de la clase		X			
4.3 Demuestran atención a la clase impartida por el docente				X	
5. Otros aspectos a observar					

5.1. La infraestructura de la Unidad Educativa es la adecuada de acuerdo a las necesidades de los estudiantes.				X	
5.2. Existe señalización para casos de emergencia o evacuación			X		
5.3. Existe buena relación entre los estudiantes.				X	

Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
I	II	III	IV	V

Anexo 2: ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO PARALELO “A” DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”

Objetivo: La presente encuesta tiene por finalidad diagnosticar el grado conocimiento y la necesidad de utilización de estrategias didácticas no convencionales para la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton.

La información recabada es confidencial y únicamente será usada con fines educativos en beneficio de la misma Unidad Educativa “Luis Cordero” que servirán de insumo para proponer alternativas innovadoras que aporten al desarrollo de la didáctica.

AUTORIZACIÓN: Esta investigación cuenta con la aprobación de las autoridades de la Unidad Educativa, no tiene ningún afán de auditar o cuestionar las políticas y el libre ejercicio de la cátedra.

INSTRUCCIÓN: Lea cada pregunta y señale una sola respuesta que considere acorde a su vivencia educativa.

1. ¿Qué grado de interés tiene por aprender las Leyes de Newton por medio de recursos Físicos como: libros y cuadernos?

- Muy alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy bajo

2. ¿Qué grado de interés tiene por aprender las Leyes de Newton por medio de recursos Tecnológicos como plataformas y videojuegos?

- Muy alto

- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy bajo

3. ¿Con que tipo de recurso digital tiene mayor interés por aprender las Leyes de Newton?

- Simuladores
- Videojuegos
- Plataformas
- Libros digitales
- Audiovisuales

4. ¿En qué nivel considero que están mis conocimientos acerca de las Leyes de Newton?

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Malo
- Muy malo

5. ¿En qué nivel considero que están mis conocimientos sobre el despeje de ecuaciones?

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Malo
- Muy malo

6. ¿En qué nivel considero que están mis conocimientos sobre funciones trigonométricas?

Excelente

Bueno

Regular

Malo

Muy malo

7. ¿En qué nivel considero que están mis conocimientos acerca de operaciones con magnitudes vectoriales?

Excelente

Bueno

Regular

Malo

Muy malo

Anexo 3: ENTREVISTA DIRIGIDA AL DOCENTE DE FÍSICA DEL PRIMERO DE BACHILLERATO PARALELO “A” DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”

Objetivo: La presente entrevista tiene como objetivo identificar las principales dificultades de enseñanza-aprendizaje de acuerdo a la percepción del docente, el cual tiene un mayor acercamiento a la realidad de clase y por ende a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.

La información recabada es confidencial y únicamente será usada con fines educativos en beneficio de la misma Unidad Educativa “Luis Cordero” que servirán de insumo para proponer alternativas innovadoras que aporten al desarrollo de la didáctica.

AUTORIZACIÓN: Esta investigación cuenta con la aprobación de las autoridades de la Unidad Educativa, no tiene ningún afán de auditar o cuestionar las políticas y el libre ejercicio de la cátedra.

INSTRUCCIÓN: Lea cada pregunta y conteste de acuerdo a su criterio más acertado y a su experiencia educativa.

1) ¿Los estudiantes presentan las habilidades y destrezas necesarias para resolver los ejercicios de las Leyes de Newton? ¿Por qué?

Los estudiantes en su mayoría presentan las habilidades necesarias para realizar un ejercicio. Sin embargo, resulta complicado avanzar en la temática debido a que por la pandemia del COVID-19 los estudiantes demuestran ciertas bases o conocimientos previos que deben ser reforzados. Lo que dificulta la comprensión del tema de las Leyes de Newton en ciertos estudiantes.

2) ¿Los estudiantes presentan un buen nivel de aprendizajes previos en vectores, despeje de funciones e identidades trigonométricas ¿Cuál de estos temas es pertinente reforzar para mejorar la comprensión del tema de las Leyes de Newton?

Cada uno de estos conceptos previos están relacionados y son indispensables para resolver un ejercicio de las Leyes de Newton, por lo cual reforzarlos todos sería lo más idóneo. En general se evidencian principalmente confusiones al realizar operaciones con magnitudes vectoriales y al asignarle su respectiva identidad trigonométrica. Sobre todo, si el objeto no se encuentra en un plano horizontal por lo cual los estudiantes no diferencian cuando deben aplicar el seno o el coseno para la componente de una fuerza aplicada o del peso.

Con lo que respecta a despeje de ecuaciones todos los estudiantes despejan correctamente, aunque de vez en cuando se evidencian errores al despejar una división o multiplicación para mantener la igualdad. Este ocurre frecuentemente cuando la fórmula tiene diversas variables que se multiplican y dividen entre sí.

3) ¿La carga horaria supone una dificultad para llevar un proceso de enseñanza-aprendizaje oportuno ¿Por qué?

Supone una dificultad a la hora de despejar todas las dudas individuales de cada estudiante. Además, como se tiene a lo máximo 40 minutos tiempo que es insuficiente, por lo cual al explicar un solo ejercicio paso a paso toma toda la clase. Las clases que se tiene de 80 minutos se utilizan para que los estudiantes practiquen los conocimientos adquiridos por medio de la resolución de ejercicios tomando todo el tiempo y con esto se utilizan todas las horas disponibles para la materia de Física a la semana. Sin embargo, analizar a profundidad cada temática es complicado por la reducida carga horaria, por lo cual lo ideal sería optar principalmente por actividades asincrónicas que refuercen los contenidos impartidos y motiven a los estudiantes a aprenderlos.

4) ¿Los estudiantes demuestran interés en las clases impartidas sobre las Leyes de Newton? ¿Por qué?

Durante las explicaciones los estudiantes mantienen la atención a las explicaciones, pero muy pocos son los que participan o demuestran sus dudas por lo cual no se tiene la certeza si todos entendieron o no el tema que se les esté impartiendo. Es por esta razón que se opta por realizar preguntas de manera aleatoria a cualquier estudiante para determinar el grado de comprensión en la temática. El interés por aprender tema de física no puede ser del agrado de todos los estudiantes, pero se trata de captar su interés por medio de ejemplos donde se aplique cada uno de los conocimientos que adquieren sobre las Leyes de Newton o de otros temas de la asignatura.

Anexo 4: GUÍA DE REVISIÓN DOCUMENTAL

Guía de revisión documental de:

La Planificación Curricular Institucional (PCI)

El Proyecto Educativo Institucional (PEI)

La Planificación Curricular Anual (PCA)

Objetivo: Analizar el contenido de la PCI, PEI y PCA de acuerdo a su contribución en el mejoramiento de proceso de enseñanza y aprendizaje de las Leyes de Newton.

Excelente=5

Bueno=4

Regular=3

Malo=2

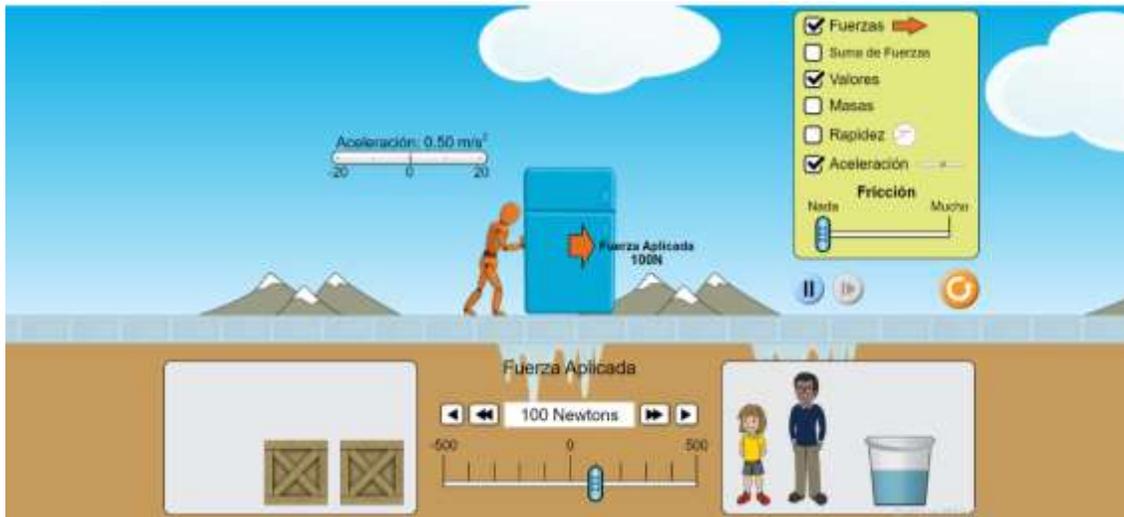
Muy malo=1

Parámetros	Indicadores	CRITERIOS														
		PCI					PEI					PCA (Física)				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
Metodología	Contenido de planes de mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje	X					X					X				
	Planes de capacitación docente	X								X					X	
Contenidos	Expone de manera clara los contenidos a ser impartidos en las clases		X					X					X			
	Define actividades generales a través de las cuales se impartirán las clases			X					X				X			
	Define los recursos humanos, técnicos, materiales, entre otros, necesarios para el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje	X						X						X		
Evaluación	Posee actividades que incluyen autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación				X					X					X	
	Incluye el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño	X						X					X			

Anexo 5: PRETEST

LEYES DE NEWTON

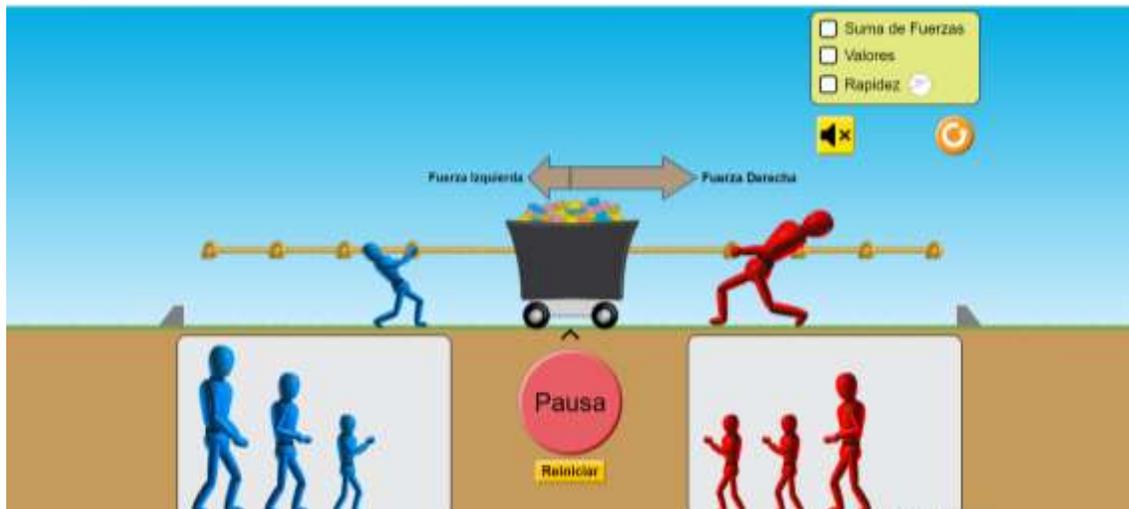
1. ¿Cuál es la masa del refrigerador si sobre este aplicamos una fuerza horizontal de 100 N que genera una aceleración de $0,50 \text{ m/s}^2$? Considere que no existe fuerza de rozamiento o fricción.



- A) 300 kg
- B) 200 kg
- C) 100 kg
- D) 50 kg

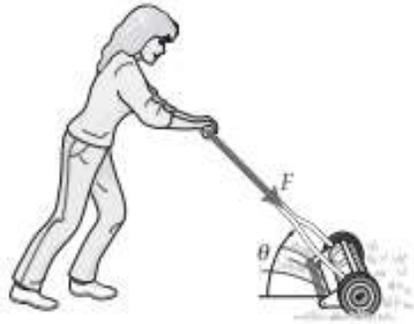
2. Una persona jala hacia la derecha una soga amarrada a un carrito con una fuerza horizontal de 100 N. Mientras que otra persona tira en sentido contrario con una fuerza horizontal de 25 N. ¿Cuál es el valor de la fuerza resultante?

- a) 75 N
- b) 125 N
- c) 50 N



3. Un disco (puck) de hockey con un peso de 0.50 N se desliza libremente a lo largo de una sección horizontal de hielo muy suave (que no ejerce fricción). a) Cuando se desliza libremente, ¿cómo se compara la fuerza hacia arriba del hielo sobre el disco (la fuerza normal) con la fuerza hacia arriba cuando el disco está permanentemente en reposo? 1) La fuerza hacia arriba es mayor cuando el disco se desliza; 2) la fuerza hacia arriba es menor cuando éste se desliza, o 3) la fuerza hacia arriba es la misma en ambas situaciones. b) Calcule la fuerza hacia arriba sobre el disco en ambas situaciones.
4. Un objeto de 6.0 kg se lleva a la Luna, donde la aceleración debida a la gravedad es sólo la sexta parte que en la Tierra. a) La masa del objeto en la Luna es 1) cero, 2) 1.0 kg , 3) 6.0 kg o 4) 36 kg . b) ¿Cuánto pesa el objeto en la Luna?
5. Una catapulta de portaaviones acelera un avión de 2000 kg uniformemente, desde el reposo hasta una rapidez de lanzamiento de 320 km/h , en 2.0 s . ¿Qué magnitud tiene la fuerza neta aplicada al avión?
6. Un tabique golpea una ventana de vidrio y la rompe. Entonces, a) la magnitud de la fuerza que el tabique ejerce sobre el vidrio es mayor que la magnitud de la fuerza que el vidrio ejerce sobre el tabique, b) la magnitud de la fuerza del tabique contra el vidrio es menor que la del vidrio contra el tabique, c) la magnitud de la fuerza del tabique contra el vidrio es igual a la del vidrio contra el tabique o d) nada de lo anterior.

7. Un velocista cuya masa es de 65.0 kg inicia su carrera empujando horizontalmente hacia atrás sobre los tacos de salida con una fuerza de 200 N. a) ¿Qué fuerza provoca que acelere desde los bloques? 1) Su empuje sobre los bloques; 2) la fuerza hacia abajo que ejerce la gravedad, o 3) la fuerza que los tacos ejercen hacia delante sobre él. b) Determine su aceleración inicial cuando pierde contacto con los tacos de salida.
8. Una joven empuja una podadora de pasto de 25 kg como se muestra en la figura. Si $F = 30 \text{ N}$ y $\theta = 37^\circ$, a) ¿qué aceleración tiene la podadora y b) qué fuerza normal ejerce el césped sobre la podadora? No tome en cuenta la fricción.



Anexo 6: PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR

DATOS INFORMATIVOS: UNIDAD EDUCATIVA "LUIS CORDERO"								
NOMBRE DEL DOCENTE:	-Edwin Josué Gallegos Vásquez -Marco Antonio García Pacheco		ÁREA:	Física	GRADO:	Primero de Bachillerato	PARALELO:	A
N° DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	1	TÍTULO DE LA PLANIFICACIÓN:	Leyes de Newton	N° DE PERÍODOS:	4	FECHA INICIAL:	18 de octubre de 2021	
						FECHA FINAL:	22 de octubre de 2021	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD:	Explicar la fuerza como la causa del movimiento de un cuerpo, comprender que cuando se conocen las fuerzas que actúan sobre un cuerpo es posible establecer los estados del movimiento que este posee, distinguiendo sistemas donde se cumplen las Leyes de Newton (sistema inercial), de aquellos donde no se cumplen (sistemas no inerciales). Enunciar y apoyar su aplicación a un sistema de fuerzas elaborando el respectivo diagrama del cuerpo libre.							
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	I.CN.F.5.4.1. Elabora diagramas de cuerpo libre, resuelve problemas y reconoce sistemas inerciales y no inerciales, aplicando las Leyes de Newton, cuando el objeto es mucho mayor que una partícula elemental y se mueve a velocidades inferiores a la de la luz. (I.2., I.4.)							
EJE TRANSVERSAL:	Salud y medioambiente							

¿QUÉ VAN A APRENDER?	TIEMPO Y MOMENTO	ACTIVIDADES DE PRENDIZAJE	EVALUACIÓN			
			RECURSOS Y MEDIOS	FORMAS DE ORGANIZACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	MÉTODOS E INSTRUMENTOS
<p>CN.F.5.1.16. Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las que se mueven los objetos y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de</p>	<p>Anticipación 15 minutos</p>	<p>Sesión 1 Exploración de conocimientos previos e introducción a las Leyes de Newton Anticipación: Dinámica: Mediante una presentación en Jamboard se dará respuesta a las siguientes interrogantes necesarias para el estudio de las Leyes de Newton: ¿Qué es la mecánica y qué es la dinámica? ¿Cómo obtener la fórmula para calcular espacio y tiempo, a partir de la ecuación de velocidad en MRU? ¿Qué identidades trigonométricas se usan regularmente al resolver ejercicios sobre las Leyes de Newton? ¿Qué es una magnitud vectorial?, ¿Cuáles son las partes de un vector?</p>	<p>-Programa Simulador PhET (software libre). -Videojuego “The Incredible Machine”. -Libro Física primero de Bachillerato. -Plataforma de conferencias Zoom. -Plataforma de entretenimiento TikTok. -Calculadora Wolframalpha. -Plataforma Educativa Educaplay. -Plataforma de entretenimiento YouTube.</p>	<p>- Actividades individuales. - Trabajo autónomo.</p>	<p>I.CN.F.5.4.1. Elabora diagramas de cuerpo libre, resuelve problemas y reconoce sistemas inerciales y no inerciales, aplicando las leyes de Newton, cuando el objeto es mucho mayor que una partícula elemental y se mueve a velocidades inferiores a la de la luz. (I.2., I.4.) I.CN.F.5.4.2. Determina, a través de experimentos y ejemplos reales, el teorema del impulso y la cantidad de movimiento, el principio</p>	<p>Método - Preguntas en vivo a través de video llamada (plataforma zoom). - Heteroevaluación - Autoevaluación Instrumentos - Evaluación continua: - Heteroevaluación: pretest, postest, Educaplay. Quizizz Desarrollo de tareas o actividades. - Autoevaluación: Cuestionario.</p>

¿Qué entiende por Leyes de Newton?
¿Para qué sirve conocer las leyes de Newton?

¿Cómo aplicaría las Leyes de Newton en la vida cotidiana?

Para que haya movimiento, ¿debe haber una fuerza actuando?

Explicación: El docente responde a las siguientes interrogantes con la ayuda de los estudiantes realizando preguntas al azar con una ruleta virtual:



<p>Newton o principio de inercia de Galileo) CN.F.5.1.17. Explicar la segunda ley de Newton mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales. CN.F.5.1.18. Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales.</p> <p>CN.F.5.1.19. Reconocer sistemas inerciales y no inerciales a través de la observación de videos y análisis de situaciones cotidianas y elaborar diagramas de cuerpo libre para conceptualizar las leyes de Newton, resolver problemas de aplicación</p>		<p>¿Qué es la mecánica y qué es la dinámica? La mecánica es el área de la física que se ocupa del estudio del movimiento de objetos macroscópicos. Dinámica es la parte de la mecánica que estudia la relación entre el movimiento y las causas que lo producen (las fuerzas).</p> <p>¿Cómo obtener la fórmula para calcular espacio, a partir de la ecuación de velocidad en MRU? Despeje de ecuaciones de primer grado Posibles respuestas de los estudiantes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lo que este sumando pasa restando al otro lado de la igualdad y viceversa. - Lo que está multiplicando pasa dividiendo al otro lado de la igualdad y viceversa. - Elevar al cuadrado ambos lados de una ecuación o racionalizar ambos lados de la igualdad. <p>Definición Las ecuaciones de primer grado con una incógnita son todas aquellas que se pueden escribir de la siguiente forma: $ax + b = 0$ Pasos para despejar una ecuación de primer grado y segundo grado: - Reconocer que X es la variable o</p>	<p>-Jamboard - Plataforma appsorteos</p>		<p>de conservación de la cantidad de movimiento lineal y el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos. (I.1., I.2.)</p>	
--	--	---	---	--	--	--

	<p>valor desconocido el cual hay que despejar y calcular.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tenemos que recordar que todos los términos que están multiplicando en un lado, pasan al otro lado del igual dividiendo y los que están dividiendo pasan al otro lado del igual multiplicando. - En cuanto a los términos que están sumando pasan al otro lado del igual restando y los que están restando pasan al otro lado del igual sumando. <p>En caso de que exista raíz cuadrada elevamos al cuadrado ambos lados de la igualdad y en caso de que exista una potencia al cuadrado sacamos la raíz cuadrada a ambos lados de la igualdad.</p> <p>¿Qué identidades trigonométricas se usan regularmente al resolver ejercicios sobre las Leyes de Newton?</p> <p>Posibles respuestas de los estudiantes: Seno, coseno y tangente. Para obtener las componentes de magnitudes vectoriales.</p> <p>Definición:</p>				
--	---	--	--	--	--

		<p>Las razones trigonométricas son relaciones entre los lados del triángulo y sólo dependen de los ángulos de éste.</p> <p>Las razones trigonométricas básicas son tres: seno, coseno y tangente. Tiene diversos usos las técnicas de triangulación, por ejemplo, son usadas en astronomía para medir distancias a estrellas próximas, en la medición de distancias entre puntos geográficos, sistemas de navegación por satélites, construcciones de edificaciones, entre otras.</p> <p>¿Qué es una magnitud vectorial?, ¿Cuáles son las partes de un vector?</p> <p>Posibles respuestas de los estudiantes</p> <ul style="list-style-type: none">- Una flecha que tiene modulo, sentido, dirección. <p>Definición: Un vector en el plano es un segmento de recta con una dirección asignada El vector tiene 3 elementos: módulo, dirección y sentido.</p> <p>La magnitud vectorial queda determinada por un número, es decir, se puede medir.</p>				
--	--	---	--	--	--	--

	<p>¿Qué entiende por Leyes de Newton? Posibles respuestas de los estudiantes:</p> <p>Son leyes que rigen el movimiento de los cuerpos. Son enunciados para entender el movimiento de los cuerpos.</p> <p>Respuesta:</p> <p>Son tres principios a partir de los cuales se explican gran parte de los problemas planteados en la mecánica clásica. Son tres principios que sirven para describir el movimiento de los cuerpos, basados en un sistema de fuerzas inerciales (fuerzas reales con velocidad constante).</p> <p>¿Para qué sirve conocer las Leyes de Newton?</p> <p>Posibles respuestas de los estudiantes:</p> <p>Para comprender el movimiento de los cuerpos. Para conocer los principios que rigen el movimiento de los cuerpos.</p> <p>Respuesta:</p> <p>Sirven o se usan para analizar las fuerzas que actúan sobre un objeto y determinar así, su estado de movimiento. Tiene</p>				
--	--	--	--	--	--

		<p>muchas aplicaciones en: puentes, edificios, carreteras, vehículos, etc.</p> <p>Para que haya movimiento, ¿debe haber una fuerza actuando?</p> <p>Posibles respuestas de los estudiantes:</p> <p>Sí, porque la fuerza es la que impulsa al cuerpo.</p> <p>No, porque un cuerpo puede estar en un plano inclinado y así se mueve sin necesidad de una fuerza.</p> <p>Respuesta:</p> <p>La primera ley de movimiento de Newton establece que debe haber una causa, que es una fuerza externa neta para que haya un cambio en la velocidad, sea en magnitud o en dirección. Un objeto deslizándose a lo largo de una mesa o del piso pierde rapidez debido a la fuerza neta de fricción que actúa sobre él.</p> <p>La gravedad es una fuerza que actúa en caída libre y planos inclinados, lo que provoca el movimiento de los cuerpos.</p>				
--	--	---	--	--	--	--

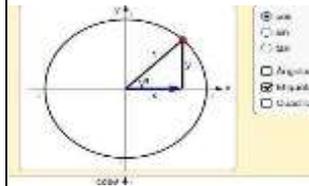
Construcción
30 minutos

Construcción:

Dinámica: Aplicación de un ejercicio de razones trigonométricas utilizando la plataforma PhET.

Explicación: Se resuelve el siguiente ejercicio en la siguiente página web:
https://phet.colorado.edu/sims/html/trig-tour/latest/trig-tour_es.html

Para ello primero configuramos la interfaz con las casillas y etiquetas correspondientes. Además, dibujamos con el ratón un triángulo rectángulo que forme un ángulo de 50 grados.



Resolvemos el siguiente ejercicio planteado:

- Calcule los valores de X y de Y si conocemos que el ángulo que forma el triángulo rectángulo tiene un valor de 40 grados y su hipotenusa 1.

Solución: $x= 0,643$ $y= 0,766$

Dinámica: Aplicación de un ejercicio de suma de vectores, descomposición

de vectores y operaciones con magnitudes vectoriales a través de la utilización del simulador PhET.

Explicación: nos dirigimos al siguiente link y dibujamos un vector con un módulo de 10 y calculamos sus componentes en Jamboard.



Solución:

Luego activamos la casilla de componentes para comprobar el resultado en el simulador:



Se dibuja otro vector con un módulo de 15 y calculamos sus componentes Jamboard.

Sumamos los vectores calculados anteriormente y lo resolvemos en Jamboard.

Solución:

Para comprobar el resultado de sumar ambos vectores activamos la casilla suma en el simulador y nos dará otro vector resultante de la suma de a y b

denominado vector s.



Dinámica: Aplicación de un ejercicio de despeje de ecuaciones y comprobación por medio de la plataforma Wolframalpha:

Explicación: Se explican los dos ejemplos sobre despeje de ecuaciones en la plataforma Jamboard y se responden inquietudes o preguntas de los estudiantes en caso de haberlas:
De la siguiente ecuación despeje x.

$$- 9x+3=(x-2) +12$$

Solución: $x= 7/8$

De la siguiente ecuación despeje aceleración.

$$- f = (m) (a)$$

Solución: $a = f/m$

Luego de solucionar los ejercicios anteriores, se procede a explicar a los estudiantes como comprobar sus resultados por medio de WolframAlpha.

Para acceder a la calculadora nos dirigiremos al siguiente link:

<https://www.wolframalpha.com/widgets/view.jsp?id=c86d8aea1b6e9c6a9503a2cecea55b13>

-Nos aparecerá un menú en el que estará escrita una ecuación y abajo las incógnitas que deseamos despejar. Por ejemplo, escribimos la ecuación que deseamos encontrar sus incógnitas.



En este caso $9x+3=(x-2)+12$ y le pediremos que despeje x presionando clic izquierdo en despejar.

- Se responden las preguntas o inquietudes de los estudiantes sobre el procedimiento o desarrollo de cualquier ejercicio.

Dinámica: Se presenta a los estudiantes un glosario con las principales fórmulas y conceptos a modo de resumen de lo visto durante las actividades.

Explicación: Se explica de forma resumida en Jamboard cada fórmula o concepto indispensable sobre despeje de ecuaciones, razones trigonométricas y suma de vectores.

Nota: Los estudiantes pueden intervenir mediante la explicación si tienen alguna pregunta. Al final de la explicación también se dará un tiempo de 5 minutos para solventar las dudas de los estudiantes.

	<p>Consolidación 60 minutos</p>	<p>Consolidación: Explicación: A los estudiantes se les proporciona una guía didáctica donde tendrán que resolver las actividades 1, 2 y 3 de la página 20 a la 27. Las actividades pueden ser elaboradas en un documento de Word o en sus cuadernos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividad para razones trigonométricas. <p>Abrimos el siguiente link: https://phet.colorado.edu/sims/html/trig-tour/latest/trig-tour_es.html</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formar un triángulo con un ángulo de 45 grados. - Calcule los valores de X y de Y si conocemos que el ángulo que forma el triángulo rectángulo tiene un valor de 40 grados y su hipotenusa 1. <p>Solución: $x= 0,766$ $y= 0,643$</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividad para despeje de ecuaciones <p>1: De la siguiente ecuación despeje aceleración: $f = (m) (a)$</p> <p>2: De la siguiente ecuación despeje x: $5x - 3 = 66 + 2x$</p> <p>4: Compruebe sus resultados utilizando la calculadora.</p> <p>Wolframalpha en el siguiente link: https://www.wolframalpha.com/widgets/view.jsp?id=c86d8aea1b6e9c6a9503a2cecea55b13</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividad para operaciones con 				
--	--	---	--	--	--	--

magnitudes vectoriales.

Ingrese a la siguiente página web:

https://phet.colorado.edu/sims/html/vector-addition/latest/vector-addition_es.html

Seleccione explorar 2D

1: Dibuje y calcule las componentes en x y en y de un vector a de módulo 12.

Solución: $x= 8$ $y=9$

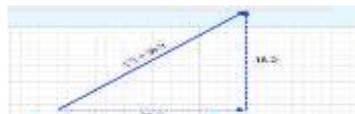
2: Dibuje y calcule las componentes en x y en y de un vector b de módulo 15.

Solución: $x= 12$ $y= 9$



3: Dibuje y calcule $a + b$

Solución: $x= 20$ $y= 18$



	<p>Anticipación 15 minutos</p>	<p style="text-align: center;">Sesión 2</p> <p>Abordaje teórico de las 3 Leyes de Newton Anticipación: Dinámica: Mediante una presentación en Jamboard se explican las siguientes preguntas. ¿Quién fue Isaac Newton? Definición: Fue físico, filósofo, teólogo, inventor, alquimista y matemático. Es autor de los “Philosophiæ naturalis principia mathematica”, más conocidos como los Principia, donde describe la ley de la gravitación universal y establece las bases de la mecánica clásica mediante las leyes que llevan su nombre.</p> <p>Diferencia entre peso y masa. Definición Peso: Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo, por acción de la gravedad. Masa: La masa es la cantidad de materia o sustancia que posee un cuerpo u objeto material. Se realizan preguntas de forma aleatoria a cualquier estudiante de la clase a medida que se explica cada concepto Explicación: El docente responde cada una de las interrogantes conjuntamente con la ayuda de los estudiantes.</p>				
--	---	--	--	--	--	--

	<p>Construcción 30 minutos</p>	<p>Construcción: Dinámica: Se proyectan 3 videos cortos sobre las 3 Leyes de Newton de forma didáctica:</p> <p>Primera Ley de Newton: https://www.tiktok.com/@tiagomt17/video/6960091718381243653?is_copy_url=1&is_from_webapp=v1</p> <p>Segunda Ley de Newton: https://www.tiktok.com/@tiagomt17/video/6965567159611182342?is_from_webapp=v1&q=leyes%20de%20newton&t=1632285367616</p> <p>Tercera Ley de Newton: https://www.tiktok.com/@tiagomt17/video/6966759603849809158?is_copy_url=1&is_from_webapp=v1</p> <p>Explicación: Se pregunta a los estudiantes sobre la impresión que tuvieron al ver los videos. Para reforzar lo visualizado en el video los estudiantes deben buscar los siguientes conceptos en sus libros de texto. El docente desarrolla la actividad con los estudiantes conjuntamente por medio de la plataforma Jamboard.</p>				
--	--	---	--	--	--	--

		<p>1. ¿Cuál es la primera ley de Newton?</p> <p>Solución: La primera ley de Newton se describe de la siguiente manera, “En ausencia de la aplicación una fuerza no equilibrada ($F_{\text{neta}}=0$), un cuerpo en reposo permanece en reposo, y un cuerpo en movimiento permanece en movimiento con velocidad constante (rapidez y dirección constantes).</p> <p>2. ¿Cuál es la segunda ley de Newton?</p> <p>Solución: Si una fuerza externa neta actúa sobre un cuerpo, éste se acelera. La dirección de aceleración es la misma que la dirección de la fuerza neta. El vector de fuerza neta es igual a la masa del cuerpo multiplicada por su aceleración”.</p> <p>3. ¿Cuál es la tercera ley de Newton?</p> <p>Solución: Para cada fuerza (acción), hay otra fuerza de igual magnitud y dirección opuesta (reacción). Es decir, que, si se aplica una fuerza sobre algún cuerpo, a</p>				
--	--	---	--	--	--	--

		<p>esta se opone otra fuerza de la misma magnitud, pero en sentido contrario.</p> <p>Dinámica: Por medio de una presentación en Jamboard se explica la Influencia de cada ley de Newton en un fenómeno cotidiano. Para elegir a los estudiantes que participarán en esta actividad se utilizará un sorteo. Al final de la actividad se aclarará cualquier duda y concepto que tenga de lo explicado anteriormente.</p> <p>Explicación: El docente explica ejemplos de aplicación de las tres Leyes de Newton y con la participación de los estudiantes se piensa en otras situaciones donde se puedan observar las 3 Leyes de Newton.</p>				
--	--	---	--	--	--	--

	<p>Consolidación 60 minutos</p>	<p>Consolidación:</p> <p>Resolver la actividad número 4 de la guía didáctica.</p> <p>Para esta actividad se utilizarán cualquiera el videojuego The Incredible Machine. Este videojuego consiste en armar o construir estructuras utilizando diversos objetos para lograr una tarea en específico.</p> <p>-Cada estudiante debe jugar lo siguientes niveles e identificar en cada uno las siguientes las Leyes de Newton: nivel 1 (primera ley), nivel 5 (segunda ley) y nivel 4 (tercera ley). Cabe recalcar que las leyes entre paréntesis son solamente una recomendación, si el estudiante identifica otra ley en cualquier nivel, puede argumentar su respuesta:</p> <p>Al terminar de jugar los estudiantes deben contestar a las siguientes preguntas:</p> <p>1: ¿En qué situaciones del videojuego observó la primera ley de Newton?</p> <p>Solución: Esto se puede evidenciar en el videojuego en sus niveles, donde los</p>				
--	---	--	--	--	--	--

		<p>objetos se mantienen en reposo hasta que haya alguna fuerza que active el mecanismo, puede ser una bola que cae por la acción de la gravedad o un objeto que se desliza sobre una pendiente.</p> <p>2: ¿En qué situaciones del videojuego observó la segunda ley de Newton?</p> <p>Solución: Al realizar una mayor fuerza dando mayor velocidad a los objetos. Por ejemplo, la pelota de baloncesto que cae por acción de la fuerza de la gravedad se mueve con poca velocidad, pero al accionar el guante de boxeo esta realiza una enorme fuerza moviendo con facilidad la bola de boliche que tiene un mayor peso e impulsándola con mayor velocidad que con la que la pelota de baloncesto accionó el guante de boxeo.</p> <p>3: ¿En qué situaciones del videojuego observó la tercera ley de Newton?</p> <p>Solución: Esto se puede aprender en los niveles del videojuego The Incredible Machine ya que siempre se utiliza un efecto en</p>				
--	--	--	--	--	--	--

		<p>cadena entre distintos objetos. Al chocar los unos con los otros va provocando que los objetos en reposo comiencen a moverse en sentido contrario.</p> <p>4: ¿Cree que algún nivel del videojuego es útil para estudiar las 3 Leyes de Newton simultáneamente? ¿Por qué?</p> <p>Solución: Cualquier nivel podría ser idóneo para evidenciar las 3 Leyes de Newton por ejemplo la bola de boliche del nivel 4 al principio estaba en reposo (primera ley de Newton) hasta que se le accionó una fuerza con el guante de boxeo que la puso en movimiento con una determinada aceleración en la misma dirección que se aplicó dicha fuerza (segunda ley de Newton). Después al chocar con otra bola boliche la segunda bola obtuvo igual fuerza de igual magnitud en sentido y dirección contraria.</p>				
--	--	---	--	--	--	--

	<p>Anticipación 15 minutos</p>	<p style="text-align: center;">Sesión 3</p> <p>Aplicación Leyes de Newton</p> <p>Anticipación: Aplicaciones sobre Leyes de Newton Dinámica: Por medio de una presentación en Jamboard se explican los siguientes conceptos: inercia, tipos de fuerza: peso, normal, fricción y tensión.</p> <p>Definición:</p> <p>Inercia: Propiedad de los cuerpos de mantener su estado de reposo o movimiento si no es por la acción de una fuerza.</p> <p>Peso: Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo, por acción de la gravedad</p> <p>Normal: se define como la fuerza que ejerce una superficie sobre un cuerpo apoyado sobre ella.</p> <p>Fricción: La fuerza de fricción es la fuerza que existe entre dos superficies ásperas en contacto, que se opone al deslizamiento.</p> <p>Tensión: La tensión (T) es la fuerza con que una cuerda o cable tenso tira de cualquier cuerpo unido a sus extremos.</p> <p>Explicación: Se explican los conceptos por una presentación y relacionan los siguientes conceptos por medio de una</p>				
--	---	--	--	--	--	--

actividad en Educaplay: inercia, peso, normal, fricción y tensión.

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/9297663-clasificacion_de_las_fuerzas.html



La actividad anterior se realiza con la ayuda de los estudiantes. Para elegir a los participantes de la actividad se realizará un sorteo.

	<p>Construcción 30 minutos</p>	<p>Construcción:</p> <p>Dinámica: El docente explica por la plataforma Jamboard como se elabora un diagrama de cuerpo libre en un plano horizontal donde se apliquen uno y dos o más fuerzas:</p> <p>Explicación: Una vez explicado cómo elaborar un diagrama de cuerpo libre se utilizará la plataforma PhET para realizar una aplicación de la segunda ley de Newton donde se apliquen 1 o más fuerzas) en un plano horizontal sin fricción. Para ello se ingresa al siguiente link: https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_es.html</p> <p>Una vez ingresada a la página activamos las casillas de fuerza, valores y masas. Además, reducimos a 0 la fricción.</p> <p>Se colocan dos cajas con una masa que dan como resultado una masa de 100 kg y se aplica en estas una fuerza de 20 N. Se dibuja el diagrama de cuerpo libre que simule esta situación en Jamboard y se calcula la aceleración que tuvieron las dos cajas en este ejemplo. Para comprobar el resultado se activará la casilla de aceleración.</p>				
--	--	---	--	--	--	--



Solución: $a = 0,20 \text{ m/s}^2$

Dinámica: El docente explica la fórmula de fuerza de fricción o rozamiento en Jamboard.

Explicación: Se dan algunos ejemplos de aplicación de la fórmula utilizando un ejercicio propuesto.

Dinámica: El docente realiza un ejemplo de aplicación de una fuerza aplicada en un plano horizontal con fricción en la plataforma PhET.

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_es.html

Explicación: En la plataforma PhET colocamos una fuerza de fricción de 10 N, una masa de 100 kg y una fuerza aplicada de 20 N. Realizamos el diagrama de cuerpo libre en Jamboard y calculamos la aceleración. Finalmente comprobamos el resultado en el simulador.

Solución: $a = 0,10 \text{ m/s}^2$

	<p>Consolidación 60 minutos</p>	<p>Consolidación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de la actividad 5 y 6 de la guía didáctica. <p>Dirigirse al siguiente link:</p> <p>https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_es.html</p> <p>Actividad 6</p> <p>Colocamos dos muñecos del mismo tamaño en cada lado del carrito manteniendo presionado el clic izquierdo y arrastrándolo hacia la soga. Luego oprimimos inicio</p> <ol style="list-style-type: none"> 1: ¿Se movió el carrito? ¿Por qué? 2: ¿A qué Ley de Newton hace referencia este comportamiento? <p>Ahora colocamos todos los muñecos azules al lado izquierdo y dos muñecos rojos pequeños al lado derecho:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3: ¿El carro se movió? ¿Por qué? 4: ¿A qué ley de Newton hace referencia la situación evidenciada? 5: Si sabemos que los muñecos azules 				
--	--	--	--	--	--	--

realizan una fuerza en sentido negativo de valor.

-350 N y los rojos de +100 N ¿Cuál es valor de fuerza resultante?

Tip: para saber el valor de la fuerza resultante sumamos las fuerzas hacia la derecha con sentido positivo y las restamos con las de sentido negativo.

Ejemplo: si los muñecos rojos realizan una fuerza de 200 N hacia la derecha y los azules de -100 N. entonces la fuerza resultante es: $200\text{ N} - 100\text{ N} = 100\text{ N}$.

6: ¿Cuál es el valor de la fuerza resultante que se presenta en la siguiente situación?



Tip: para comprobar sus resultados elaboren cada uno de los escenarios anteriores en su navegador activando la casilla suma de fuerzas.

Actividad 7:

Colocamos una fuerza de fricción de 10 N, una masa de 50 kg y una fuerza

aplicada de 20 N:



1: Calcule la aceleración de la caja en esta situación.

2: Coloque una segunda caja con una masa de 50 kg y mantenga los mismos valores de fricción y fuerza aplicada
¿Cuál es el valor de la aceleración al realizar esta variación en la masa?

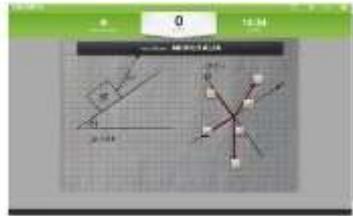
3: Mantenemos la misma masa y fuerza aplicada del literal 2. Pero ahora reducimos la fricción a 0 N. ¿Cuál es el valor de la aceleración en esta situación?

4: ¿Qué ocurre si la fuerza de fricción es mayor a la fuerza aplicada?

Tip: Active la casilla de aceleración para verificar sus resultados.

5 ¿Cuál es la masa del refrigerador si sobre este aplicamos una fuerza horizontal de 100 N que genera una aceleración de $0,50 \text{ m/s}^2$? Considere que no existe fuerza de rozamiento o fricción.

	<p>Anticipación 15 minutos</p>	<p style="text-align: center;">Sesión 4</p> <p>Aplicación Leyes de Newton (plano inclinado y tensión)</p> <p>Anticipación: ¿Cómo se elabora un diagrama de cuerpo libre en un plano inclinado?</p> <p>Dinámica: Para que los estudiantes se familiaricen con el diagrama de cuerpo libre y sus componentes se elabora conjuntamente con el docente la siguiente actividad en Educaplay: https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6023747-dinamica.html</p> <p>Explicación: se señala cada una de las partes con su respectiva respuesta en la actividad. Para ello se pedirá la participación de algunos estudiantes por medio de un sorteo:</p>				
--	---	---	--	--	--	--



	<p>Construcción 30 minutos</p>	<p>Construcción:</p> <p>Dinámica: Se realiza un ejercicio en Jamboard donde se aplique de la segunda Ley de Newton en un plano inclinado sin fricción con su respectivo diagrama de cuerpo libre.</p> <p>Explicación: Se responden las dudas e inquietudes de los estudiantes a medida que se realiza el ejercicio y al final de la explicación del mismo.</p> <p>Dinámica: Se responde las siguientes preguntas en Jamboard y se desarrollan ejemplos que se puedan visualizar en la vida cotidiana.</p> <p>¿Qué es tensión? Definición: se denomina tensión a la fuerza que es ejercida mediante la acción de un cable, cuerda, cadena u otro objeto sólido similar.</p> <p>Explicación: Se realiza una presentación didáctica donde se explique este concepto y al final se pide a los estudiantes que analicen otras situaciones cotidianas en la que se aplique tensiones.</p> <p>Dinámica: Se explica en un ejercicio donde se apliquen tensiones.</p> <p>Explicación: Una vez elaborado el ejercicio se responden las dudas e inquietudes de los estudiantes.</p>				
--	--	---	--	--	--	--

	<p>Consolidación 60 minutos</p>	<p>Consolidación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de la actividad 8 de la guía didáctica. <p>En esta actividad se visualizará un video interactivo sobre la aplicación de las Leyes de Newton en un plano inclinado con fricción.</p> <p>Entramos al siguiente enlace: https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6616531-leyes_de_newton.html</p> <p>Contestamos a las siguientes preguntas:</p> <p>1) Al realizar el diagrama de cuerpo libre ¿Cuál es la Fuerza que descomponen?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) N b) P <p>2) En este caso, ¿cuál es la ecuación para determinar el peso en el eje de la x?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) $P \sin(\alpha)$ b) $P \cos(\alpha)$ <p>3) En este caso particular, ¿cuál es la ecuación para determinar el peso en el eje y?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) $P \cos(\alpha)$ b) $P \sin(\alpha)$ 			
--	---	---	--	--	--

		<p>4) La sumatoria de fuerzas en el eje Y es igual a 0. Por lo tanto, la normal es igual al peso en el eje Y.</p> <p>a) Si b) No</p> <p>5) En el ejercicio ¿Por qué se le considera a la fuerza de rozamiento con signo negativo?</p> <p>a) Porque es una fuerza que se opone el movimiento del cuerpo. b) Porque es una fuerza que va en la misma dirección del movimiento del cuerpo.</p> <p>6) En la función seno de 60° "x" es considerada como:</p> <p>a) Altura b) Espacio recorrido</p> <p>7) En el ejercicio la velocidad inicial es considerada como:</p> <p>a) 1 b) 0,5 c) 0</p> <p>8) En el ejercicio la velocidad final:</p> <p>a) Disminuye b) Aumenta c) Es igual a 0</p>				
--	--	---	--	--	--	--

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Docente: Edwin Josué Gallegos Vásquez	Docente evaluador: PhD. Luis Enrique Hernández Amaro	Rectora: Mg. Mónica Vélez
Firma: 	Firma:  Firmado electrónicamente por: LUIS ENRIQUE HERNANDEZ AMARO	Firma:
Fecha: Lunes, 04 de octubre del 2021.	Fecha: Viernes, 08 de octubre del 2021.	
Docente: Marco Antonio García Pacheco	Docente evaluador: PhD. Elizeth Mayrene Flores Hinostrza	
Firma: 	Firma:  Firmado electrónicamente por: ELIZETH MAYRENE FLORES HINOSTROZA	
Fecha: Lunes, 04 de octubre del 2021.	Fecha: Miércoles, 06 de octubre del 2021.	
	Docente evaluador: PhD. Arelys García Chávez Firma:  Firmado electrónicamente por: ARELYS GARCIA	
	Fecha: Jueves, 07 de octubre del 2021.	Fecha:

Docente evaluador: Arq. Cristian Salomón Saldaña
Chabla

Firma:

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'C. Saldaña', is centered within the signature box.

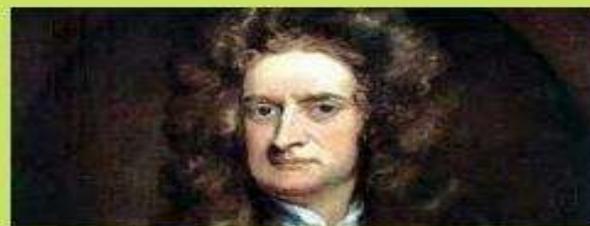
Fecha: Viernes, 08 de octubre del 2021.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN UNAE



GUÍA DIDÁCTICA BASADA EN RECURSOS
DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LAS LEYES DE NEWTON
EN EL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO
PARALELO "A" DE LA UNIDAD EDUCATIVA
LUIS CORDERO



*Autores: Edwin Josué Gallegos Vásquez y
Marco Antonio García Pacheco*



AZOGUES, 2021

Introducción

Las tecnologías de la Información y Comunicación se han convertido en poderosos recursos capaces de mejorar la calidad de aprendizaje de la Física y de otras asignaturas. Ofrecen al docente la oportunidad de reconsiderar estrategias didácticas tradicionales y mejorarlas con actividades que empleen estos recursos.

Es por esta razón, que es importante que los recursos digitales sean aprovechados en la educación, con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes y como una manera de apoyar la didáctica del docente.

La presente guía didáctica toma a los recursos digitales como un pilar fundamental en su estructura y está dirigida a los estudiantes de la Unidad Educativa “Luis Cordero” como una forma de reforzar aquellos conocimientos previos necesarios para el estudio de las Leyes de Newton y como una manera de consolidar el conocimiento estas 3 importantes leyes que rigen los principios de la dinámica. Para cumplir esta finalidad en esta guía didáctica se desarrollaron una serie de actividades, ejemplos ilustrativos y una evaluación para medir el aprendizaje de los estudiantes.

Justificación

Las estrategias o metodologías de enseñanza de las Leyes de Newton, no han tenido un cambio significativo desde hace mucho tiempo, por lo que es importante innovar en cuanto a este tema. A pesar de que en el último año lectivo se utilizaron recursos digitales para la enseñanza, esto no significa que estos se apliquen para la consolidación de los temas impartidos en la clase. Por esta razón, se realiza esta propuesta basada en recursos digitales, ya que se cuenta con una gran variedad de este tipo de herramientas con aplicaciones en la transmisión de conocimientos,

consolidación, refuerzo y evaluación. La guía didáctica tiene como objetivo mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Leyes de Newton en el primer año de bachillerato.

Esta propuesta busca brindar herramientas de enseñanza y aprendizaje tanto a estudiantes, como a docentes, ya que se ha elaborado en base a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, de acuerdo a las destrezas con criterio de desempeño establecidas en el currículo de los niveles de educación obligatoria.

Objetivo General

Contribuir al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en los estudiantes de primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero”, a través de recursos digitales.

Objetivos Específicos

- Diseñar actividades basadas en recursos digitales dirigida a los estudiantes de primero de Bachillerato.
- Abordar principios o lineamientos para la aplicación de las actividades basadas en recursos digitales en los estudiantes de primero de Bachillerato.
- Evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes a través de la utilización de recursos digitales.

Destrezas con criterios de desempeño a evaluar en Física

Destrezas con criterio de desempeño	
CN.F.5.1.16.	“Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las que se mueven los objetos, y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa

	moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de Newton o principio de inercia de Galileo)” ^a
CN.F.5.1.17.	“Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales”. ^a
CN.F.5.1.18.	“Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales. Reconocer sistemas inerciales y no inerciales a través de la observación de videos y análisis de situaciones cotidianas y elaborar diagramas de cuerpo libre para conceptualizar las Leyes de Newton, resolver problemas de aplicación”. ^a
CN.F.5.1.20.	“Reconocer que la fuerza es una magnitud de naturaleza vectorial, mediante la explicación gráfica de situaciones reales para resolver problemas donde se observen objetos en equilibrio u objetos acelerados”. ^a

Recursos

Para esta guía didáctica será necesario una conexión a internet y una computadora.

Además, se utilizarán diversos recursos digitales que se describen a continuación:

¿Qué es The Incredible Machine?

The Incredible Machine es un videojuego que tiene como objetivo crear una máquina de Heath Robinson, a partir de una multitud de objetos para que en conjunto sean capaz de llevar a cabo una tarea. Utiliza objetos como: una cuerda, generadores eléctricos, bolas de billar, animales como gatos o ratones, la mayoría de ellos con reacciones específicas con otros objetos en concreto.

¿Qué es TikTok?

TikTok permite crear editar y subir videos musicales, da la posibilidad de aplicar varios efectos y añadirlos un fondo musical. Contiene algunas funciones de inteligencia artificial y efectos especiales, filtros y características de realidad aumentada. Utilizar esta plataforma es sencillo y con opciones fáciles para que todos puedan elaborar videos divertidos sin grandes conocimientos en edición.

¿Qué es Wolframalpha?

Wolframalpha es una página web capaz de realizar cálculos rápidamente. Tiene respuestas detalladas y de diversas temáticas sencillas o complejas como: ecuaciones, funciones, integrales, entre otras. Además, proporciona ecuaciones, gráficas y teoría para solventar cualquier duda en la resolución de un ejercicio.

¿Qué es Educaplay?

Es una plataforma gratuita y fácil de usar dirigido a la educación. Contiene una interfaz dotada de texto, sonido e imágenes. Da la posibilidad de acceder a un montón de actividades ya diseñadas. Además, permite a los docentes diseñar sus propias actividades e igual a los estudiantes. La plataforma cuenta con 17 actividades didácticas con sus respectivos videos donde se explica de forma minuciosa como realizar cada una.

Algunas de las actividades que se pueden realizar son: elaboración de mosaicos con el objetivo de relacionar conceptos con su respectiva pareja, Videoquiz que consisten en videos interactivos que permiten al estudiante contestar preguntas a medida que se desarrolla el mismo, lo que ayuda a la retención de conceptos y a relacionarlos de mejor manera con conocimientos

previos con lo que se muestra en el video. También existen otras actividades para trabajar con los estudiantes como: crucigramas, sopas de letras, ruletas de palabras, test, entre otras.

¿Qué es YouTube?

Es una plataforma empleada para proyectar videos que contiene diversos temas para cualquier asignatura, elaborados por creadores de contenido que resumen los conceptos explicándolos por medio de un lenguaje familiar para el estudiante.

¿Qué es PhET?

PhET tiene como significado Physics Education Technology que significa Tecnología para la Educación de la Física, ya que originalmente este simulador solo se enfocaba en la asignatura de Física, Sin embargo, cuenta actualmente con diversas simulaciones en su interfaz como: Matemáticas, Química, Ciencias de la Tierra y Biología.

En esta página web podemos encontrar diversas simulaciones en Física como: estados de la materia, formas y cambios de energía, fricción, Ley de Ohm, entre otras.

Contenido

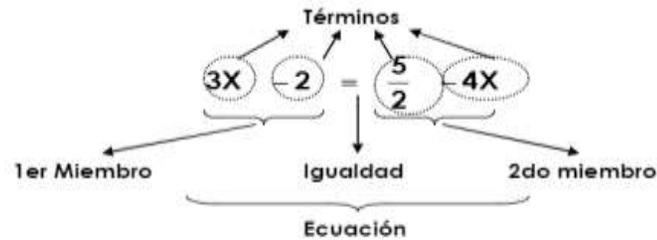
Despeje de ecuaciones

Una ecuación es una igualdad matemática que contiene incógnitas, que son las cantidades desconocidas, las mismas que en la mayoría de los casos se designan con letras minúsculas como: x, y, z. El objetivo del despeje es aplicar una serie de reglas de los números reales a una igualdad para “despejar” la cantidad o incógnita que buscamos. (Oropeza, 2010)

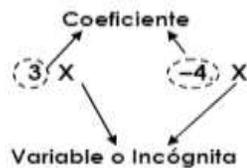
La ecuación está formada por dos miembros, uno va antes de la igualdad y el otro va después.

A cada elemento que sume, reste o realice cualquier operación dentro de la ecuación, se del denomina término. Si los términos contienen variables o incógnitas, son dependientes; caso contrario, son independientes.

El coeficiente es el número que se encuentra a la izquierda de la variable o incógnita y que está multiplicando.



Donde:



-2 y $\frac{5}{2}$ son Términos Independientes

Ecuaciones lineales (de primer grado)

Su forma general es $ax+b=0$, en donde a es el coeficiente de x , que debe ser distinto de cero; y b es cualquier valor. En estas ecuaciones, el valor de x es la solución.

Pasos para resolver ecuaciones de primer grado

1. Eliminar todas las fracciones, multiplicando todos los términos de la ecuación por el mínimo común denominador.
2. Eliminar paréntesis.
3. Simplificar los términos semejantes, para esto se usa la propiedad asociativa, y buscamos llegar a la forma $ax=b$
4. Despejar la variable.
5. Verificar el resultado en la ecuación original.

Tener en cuenta que lo que está sumando a un lado de la igualdad, pasa restando al otro lado; asimismo, lo que está multiplicando, pasa como división y viceversa; así cada término pasa al otro lado de la igualdad realizando la operación inversa.

Resolver la siguiente ecuación:

- $2x + 6 = 10$

Paso 1: No hay fracciones

Paso 2: No hay paréntesis

Paso 3: Los términos semejantes en este caso son 6 y 10

Pasar todos los términos con x al lado izquierdo de la igualdad; además, pasar todos los términos independientes (sin x) al lado derecho de la igualdad. Posteriormente reducir términos semejantes y tener en cuenta que al reducir los términos que contengan la incógnita, el resultado sea positivo:

$$2x = 10 - 6$$

$$2x = 4$$

Paso 4:

$$x = 4/2$$

$$x = 2$$

Paso 5:

$$2x + 6 = 10$$

$$2(2) + 6 = 10$$

$$4 + 6 = 10$$

$$10 = 10$$

En el caso de las ecuaciones cuadráticas o de cualquier grado superior, el exponente de un miembro, pasa como raíz de al otro miembro, de la siguiente manera:

Ejemplo 1:

$$x^2 = 5$$

$$x = \sqrt{5}$$

Ejemplo 2:

$$x^3 = 5$$

$$x = \sqrt[3]{5}$$

Cabe recalcar que también hay ecuaciones logarítmicas, trigonométricas, entre otras, pero para la aplicación de la presente propuesta, solamente se estudiarán las ecuaciones lineales.

Ejercicios resueltos:

En este caso se van a resolver las ecuaciones sin detallar paso a paso, ya que en la práctica se sigue el procedimiento sin especificarlos.

Despejar x en las siguientes ecuaciones:

- $5x + 5 = 26 - 2x$

$$5x + 2x = 26 - 5$$

$$7x = 21$$

$$x = 21/7$$

$$x = 3$$

Comprobación:

Ecuación original: $5x + 5 = 26 - 2x$

Reemplazar el valor de x:

$$5(3) + 5 = 26 - 2(3)$$

$$15 + 5 = 26 - 6$$

$$20 = 20$$

- $2x + 3 = 75$

$$2x = 75 - 3$$

$$2x = 72$$

$$x = 72/2$$

$$x = 36$$

Comprobación:

Ecuación original: $2x + 3 = 75$

Reemplazar el valor de x:

Con $x = 36$

$$2(6) + 3 = 75$$

$$72 + 3 = 75$$

$$75 = 75$$

Visitar el siguiente enlace:

<https://youtu.be/9Ly9qasM8IM>

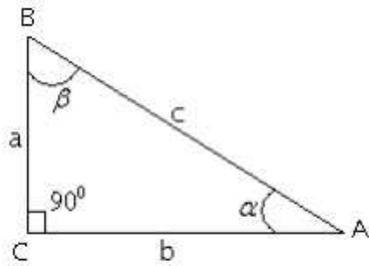
Identidades trigonométricas

Las identidades trigonométricas que se usarán para la aplicación de la presenta propuesta son el seno, coseno y tangente.

Las razones trigonométricas

Las razones trigonométricas son útiles principalmente en la solución de triángulos rectángulos, es decir, en los que tienen un ángulo de 90° (recto).

Tomando como referencia el siguiente triángulo rectángulo:



$$\alpha + \beta + 90^\circ = 180^\circ$$

Si tomamos el ángulo α , se tiene las siguientes razones trigonométricas:

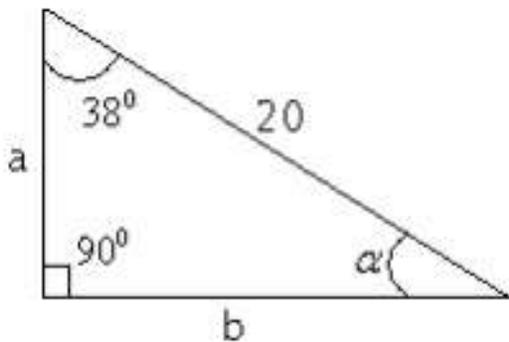
$$\text{Sen } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{a}{c}$$

$$\text{Cos } \alpha = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{c}$$

$$\text{Tan } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}} = \frac{a}{b}$$

De acuerdo a las ecuaciones anteriores, se puede encontrar el valor de a, b, c dependiendo de los datos que se tengan, ejemplo:

- Calcular b:



Datos:

$$\beta = 38^\circ$$

$$c = 20$$

Analizar la ecuación de razones trigonométricas que puede servir para la resolución de este ejercicio; de las que se presentaron anteriormente, la que incluye al menos dos datos de los que tenemos es la siguiente:

$$\text{Sen } \beta = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{c}$$

Despeje de b:

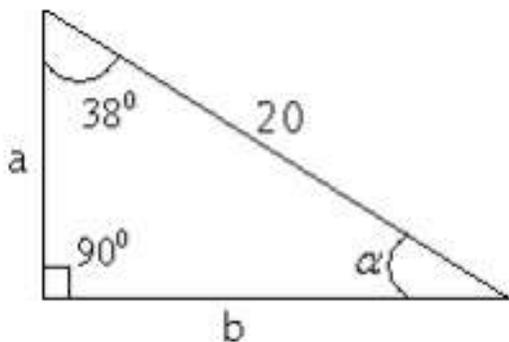
$$\text{Sen } \beta = \frac{b}{c}$$

$$b = c * \text{sen } \beta$$

$$a = 20 * \text{sen } 38^\circ$$

$$a = 12.31$$

- Calcular el valor de a:



Datos:

$$\beta = 38^\circ$$

$$c = 20$$

Analizar la ecuación de razones trigonométricas que puede servir para la resolución de este ejercicio; de las que se presentaron anteriormente, la que incluye al menos dos datos de los que tenemos es la siguiente:

$$\cos \beta = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{a}{c}$$

Despeje de a:

$$\cos \beta = \frac{a}{c}$$

$$a = c * \cos \beta$$

$$a = 20 * \cos 38^\circ$$

$$a = 15.76$$

Visitar el siguiente enlace:

<https://youtu.be/NFcbb3BX-70>

Vectores

Los vectores se usan para representar magnitudes en las que se tiene que especificar la dirección y el sentido; por ejemplo: el desplazamiento, velocidad, fuerza, entre otras.

Operaciones con magnitudes vectoriales:

Las operaciones que más se usan en la presente guía son la suma y resta de vectores.

Suma de vectores: de esta operación surge un vector cuyas componentes son la suma de cada una de las componentes entre sí; de la siguiente manera:

$$\text{si } \vec{u} = (u_1, u_2) \text{ y } \vec{v} = (v_1, v_2), \text{ entonces } u + v = (u_1 + v_1, u_2 + v_2).$$

Resta de vectores: de esta operación surge un vector cuyas componentes son la resta de cada una de las componentes entre sí; de la siguiente manera:

$$\vec{u} = (u_1, u_2) \text{ y } \vec{v} = (v_1, v_2), \text{ entonces } \vec{u} - \vec{v} = (u_1 - v_1, u_2 - v_2).$$

Ejemplo:

Sumar los siguientes vectores:

$$\mathbf{u} = (3,5)$$

$$\mathbf{v} = (4,-4)$$

$$\mathbf{u} + \mathbf{v} = (3 + 4, 5 - 4)$$

$$\mathbf{u} + \mathbf{v} = (7,1)$$

Tanto la suma, como la resta de vectores, se realizan de manera similar.

Visitar el siguiente enlace:

<https://youtu.be/xcVmlkdSTeg>

Leyes de Newton

Las Leyes de Newton son las que permiten explicar y predecir el movimiento de los cuerpos de acuerdo a la gravedad y representan el fundamento de la dinámica. Estas leyes, establecen la relación entre el movimiento de los objetos existentes a nuestro alrededor y las fuerzas que ejercen sobre ellos. (Serway, 2010)

Las Leyes de Newton son principios a partir de los cuales se explican los problemas planteados en la mecánica clásica, y son indispensables en el estudio del movimiento de los cuerpos en función de la gravedad. Este tema de estudio constituye la base teórica y experimental para el diseño de: autos, barcos, aviones, puentes, edificios, entre otros.

Se identifican tres leyes, que establecen las relaciones entre las fuerzas aplicadas sobre un cuerpo y el cambio en el movimiento que este experimenta. Estas interacciones se pueden identificar y experimentar en actividades de la vida cotidiana como: levantar algún objeto, trotar, lanzar un balón, entre otros.

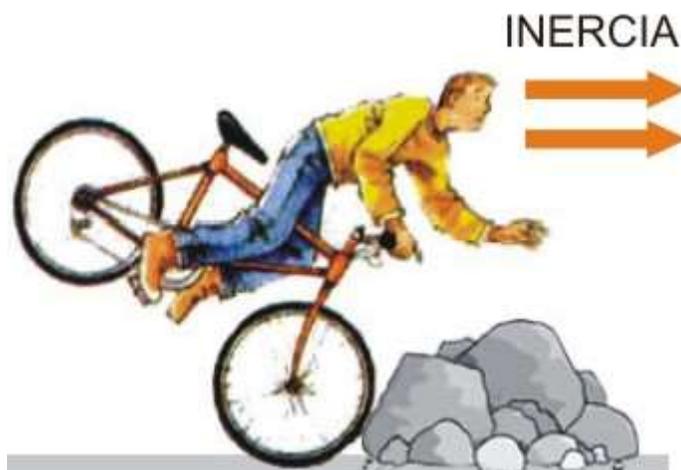
Para estudiar este tema, es indispensable conocer conceptos previos que se utilizan de manera constante en la explicación de la teoría y aplicación de las Leyes de Newton. Es

necesario conocer el concepto masa, peso, fuerza, inercia, plano de referencia, diagramas de cuerpo libre, movimiento, entre otros, así como también, conceptos matemáticos como: plano cartesiano, ángulos, vectores, relaciones trigonométricas, entre otros.

Primera Ley de Newton o Ley de la inercia

La Primera Ley de Newton se describe de la siguiente manera, “En ausencia de la aplicación una fuerza no equilibrada ($F_{neta}=0$), un cuerpo en reposo permanece en reposo, y un cuerpo en movimiento permanece en movimiento con velocidad constante (rapidez y dirección constantes)”. (Wilson, 2007, p. 106)

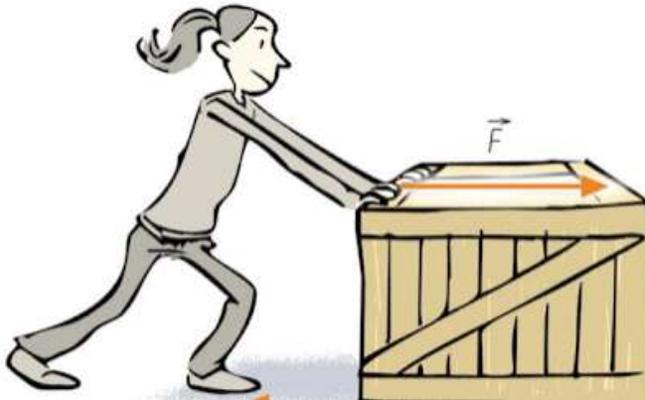
En efecto, esta ley describe la interacción entre la fuerza y el movimiento, estableciendo su relación de la siguiente manera: si la sumatoria de fuerzas que actúan sobre un cuerpo es igual a cero, este permanecerá en reposo (esto incluye sin movimiento, o en caso de haber movimiento, este será con velocidad constante, es decir, sin aceleración); este estado de reposo se altera si hay alguna fuerza externa que actúe sobre el cuerpo, la misma que determine una sumatoria de fuerzas diferente de cero, como se puede apreciar en la siguiente figura.



Segunda Ley de Newton o ley de la proporcionalidad entre fuerzas y aceleraciones

“Si una fuerza externa neta actúa sobre un cuerpo, éste se acelera. La dirección de aceleración es la misma que la dirección de la fuerza neta. El vector de fuerza neta es igual a la masa del cuerpo multiplicada por su aceleración”. (Freedman, 2009, p. 117)

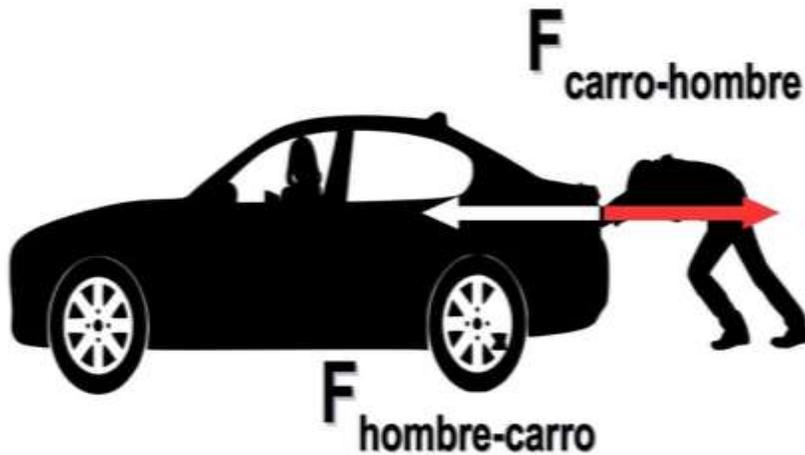
Esta ley suele expresarse en manera de ecuación, de la siguiente forma: $F_{neta} = m * a$, al ser un vector la aceleración, se tiene como resultado que la fuerza también tiene componente vectorial. En la siguiente figura se puede apreciar un ejemplo de la segunda Ley de Newton.



Tercera Ley de Newton o ley de las interacciones

Para cada fuerza (acción), hay otra fuerza de igual magnitud y dirección opuesta (reacción). Es decir, que, si se aplica una fuerza sobre algún cuerpo, a esta se opone otra fuerza de la misma magnitud, pero en sentido contrario (Wilson, 2007).

Se pueden considerar a las fuerzas individualmente, pero Newton demostró que es imposible tener una sola fuerza, ya que, si esto sucediera, el cuerpo estaría en movimiento en la dirección de la única fuerza aplicada. En la siguiente figura se puede apreciar un ejemplo de la tercera Ley de Newton.



Ejercicios:

- Calcular la fuerza que es preciso aplicar a un trineo de 4,5 kg de masa para que adquiera una aceleración de 8 m/s^2 .

Datos:

$$m = 4.5 \text{ kg}$$

$$a = 8 \text{ m/s}^2$$

Incógnita:

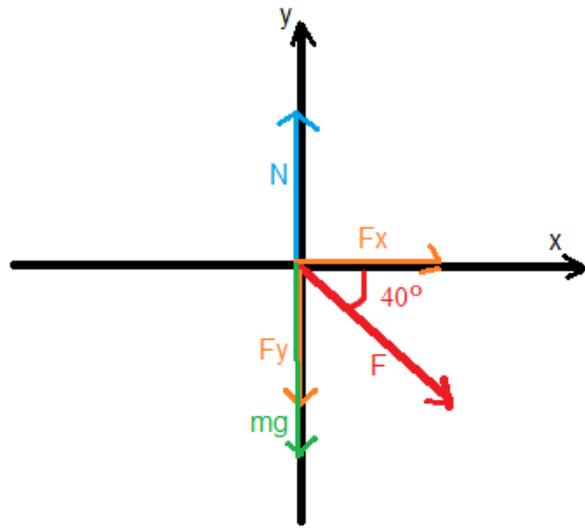
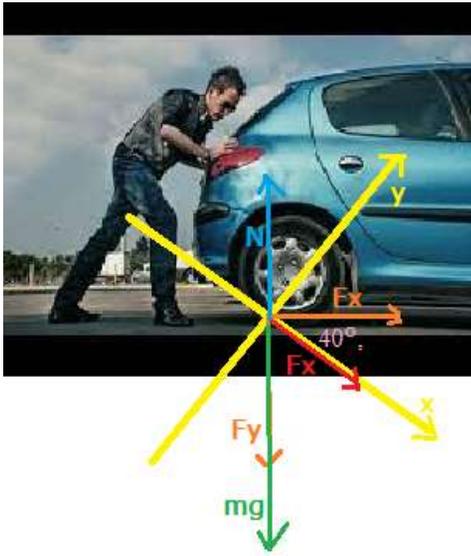
$$F = X$$

Aplicando la segunda ley de Newton: $F = m \cdot a$

$$F = (4.5 \text{ kg}) (8 \text{ m/s}^2)$$

$$F = 36 \text{ N}$$

- Un joven empuja un vehículo de 500 kg. Si $F = 80 \text{ N}$ y $\theta = 40^\circ$, ¿qué aceleración tiene el vehículo? No tome en cuenta la fricción.



Datos:

$$m = 500 \text{ kg}$$

$$F = 80 \text{ N}$$

$$\theta = 40^\circ$$

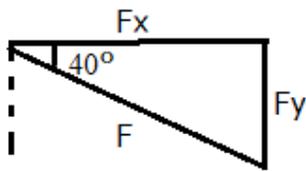
De acuerdo a la Segunda Ley de Newton, la sumatoria de fuerzas en x va a ser igual a la masa por la aceleración, ya que en este caso sí hay aceleración:

$$\Sigma F_x = m \cdot a$$

$$F_x = m \cdot a$$

$$a = \frac{F_x}{m}$$

Cálculo de la Fuerza en x:



$$\cos 40^\circ = \frac{F_x}{F}$$

$$F_x = F \cos 40^\circ$$

Reemplazo de F_x en:

$$a = \frac{F_x}{m}$$

$$a = \frac{F \cos 40^\circ}{m} = \frac{(80 \text{ N}) \cos 40^\circ}{500 \text{ kg}}$$

$$a = 0.12 \text{ m/s}$$

En caso de que nos pidan calcular la Normal o alguna fuerza que actúa sobre el eje y, se realiza la sumatoria de las fuerzas, recordando que es igual a cero, ya que en este caso no existe aceleración en el eje y, es decir, $\Sigma F_y = 0$.

Visitar los siguientes enlaces:

<https://youtu.be/uUyAFIIdBqw>

<https://youtu.be/RlXxqscdnYw>

<https://youtu.be/wMBPOkMO69o>

Actividades

Seguimiento

Todas las actividades deben subirse en formato PDF a la plataforma Moodle de la Unidad Educativa “Luis Cordero”.

Recordando conceptos previos

Actividad 1: Wolframalpha una App muy útil

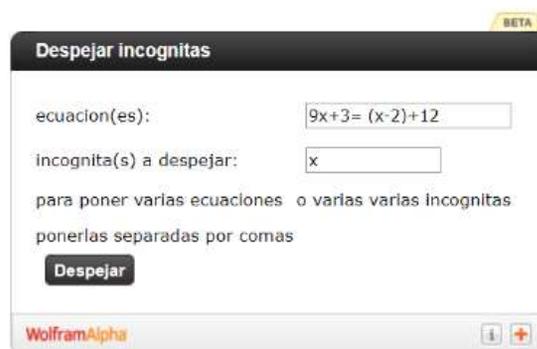
Sugerencias y recomendaciones antes de realizar la actividad en Wolframalpha

1: Para acceder a la calculadora dirigirse al siguiente link:

<https://www.wolframalpha.com/widgets/view.jsp?id=c86d8aea1b6e9c6a9503a2cecea55b>

13

2: Aparecerá un menú en el que estará escrita una ecuación y abajo las incógnitas que se desea despejar. Por ejemplo, escribir la ecuación que se desea encontrar sus incógnitas en este caso $9x+3=(x-2)+12$ y pedir que despeje x:



Despejar incógnitas

ecuacion(es):

incógnita(s) a despejar:

para poner varias ecuaciones o varias varias incógnitas
ponerlas separadas por comas

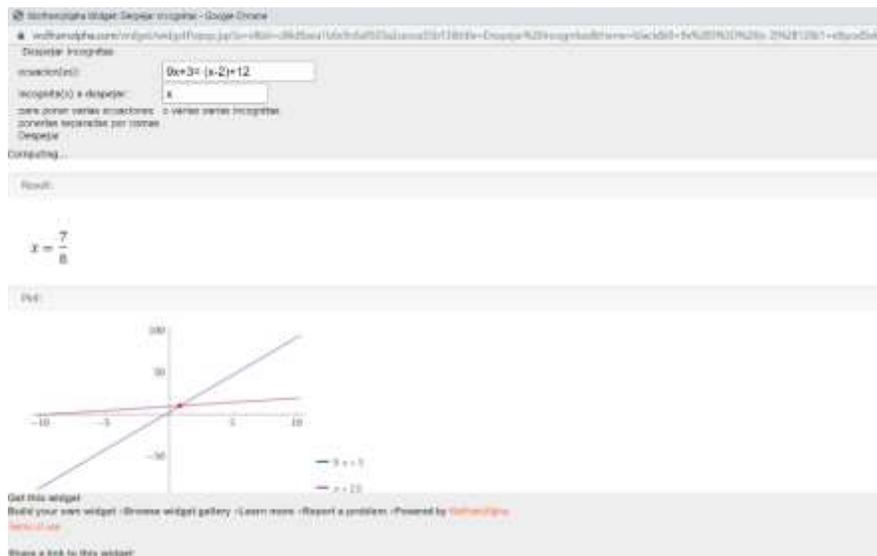
Despejar

WolframAlpha

3: Después dar clic a despejar y saldrá el resultado de x:

Consideraciones:

-Si se va a multiplicar una expresión, por ejemplo, $m \cdot a$. Utilizar $*$ para representar la multiplicación y si se va a dividir por ejemplo $1/3x$ utilizar $/$ No utilizar los siguientes signos \times o \div porque el programa los va a interpretar como la incógnita que se desea encontrar o no los va a reconocer.



-Utilizar paréntesis lo máximo posible, por ejemplo, si se va a escribir la ecuación: $9x \cdot 3x$

= 40. Escribir con paréntesis: $(9x \cdot 3x) = 40$

Pasos a seguir para realizar la actividad de despeje de ecuaciones (Wolframalpha)

Para esta actividad utilizar Wolframalpha como una forma de comprobar nuestros resultados:

<https://www.wolframalpha.com/widgets/view.jsp?id=c86d8aea1b6e9c6a9503a2cecea55b>

13

1: De la siguiente ecuación despejar aceleración:

$$f = (m) (a)$$

2: De la siguiente ecuación despejar x:

$$5x - 3 = 66 + 2x$$

4: Comprobar los resultados utilizando la calculadora Wolframalpha (opcional).

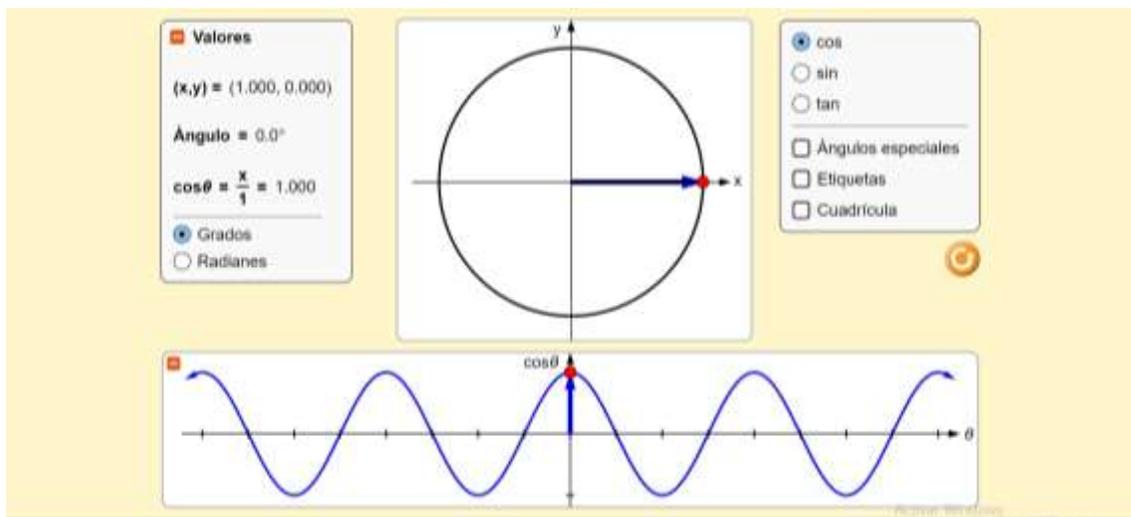
Actividad 2: Identidades trigonométricas (PhET)

Sugerencias y recomendaciones antes de realizar la actividad de Funciones

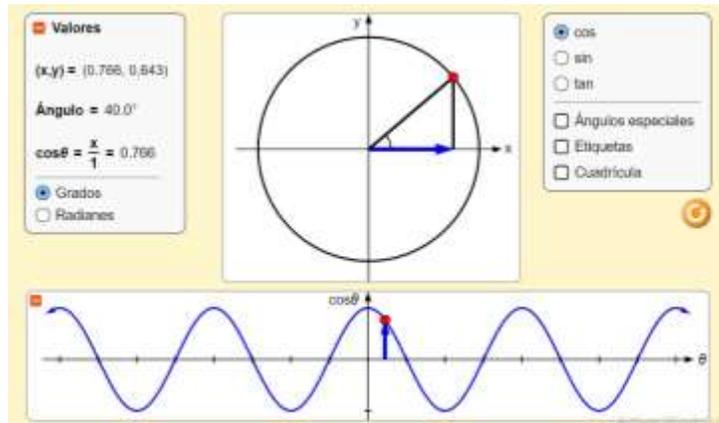
trigonométricas

Entrar a la siguiente página: https://phet.colorado.edu/sims/html/trig-tour/latest/trig-tour_es.html

Saldrá el siguiente menú:



Activar la casilla de etiquetas y seleccionar la flecha azul con clic izquierdo. Estirar hasta que se forme un triángulo rectángulo con un ángulo de 40 grados:

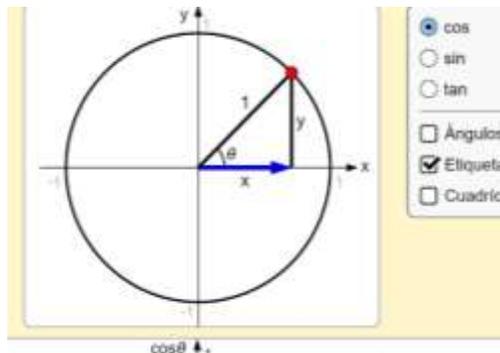


Para saber el si el ángulo es el correcto visualizar la tabla de valores del lado izquierdo.

Pasos a seguir para realizar la actividad de funciones trigonométricas (PhET)

Abrir el siguiente link: https://phet.colorado.edu/sims/html/trig-tour/latest/trig-tour_es.html

Formar un triángulo con un ángulo de 40 grados.



1: Calcular analíticamente los valores de X y de Y si se conoce que el ángulo que forma el triángulo rectángulo tiene un valor de 40 grados con la horizontal y su hipotenusa 1.

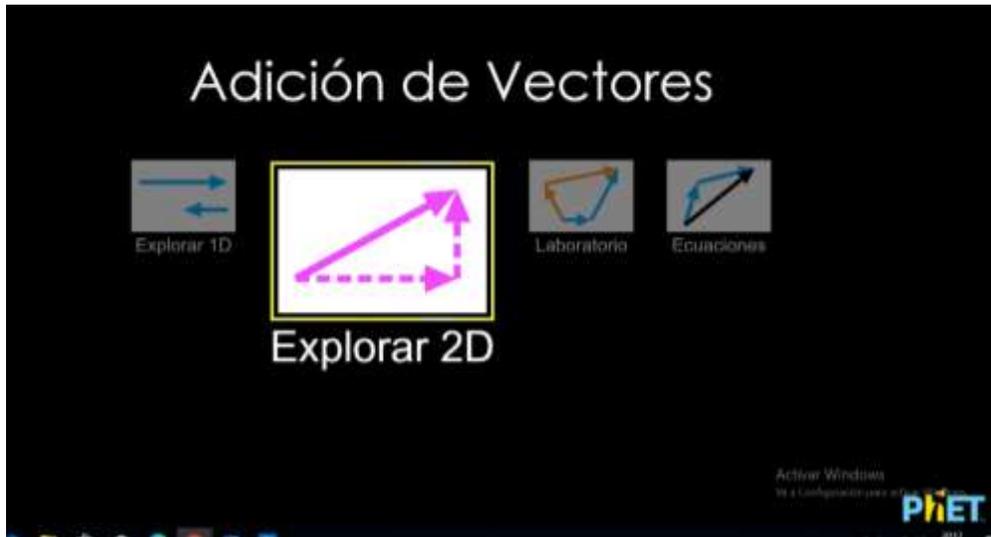
Nota: recordar se puede comprobar los resultados utilizando la tabla de valores que proporciona el simulador.

Actividad 3: Vectores

Sugerencias y recomendaciones antes de realizar la actividad de vectores

1: Ingresar al siguiente enlace: https://phet.colorado.edu/sims/html/vector-addition/latest/vector-addition_es.html

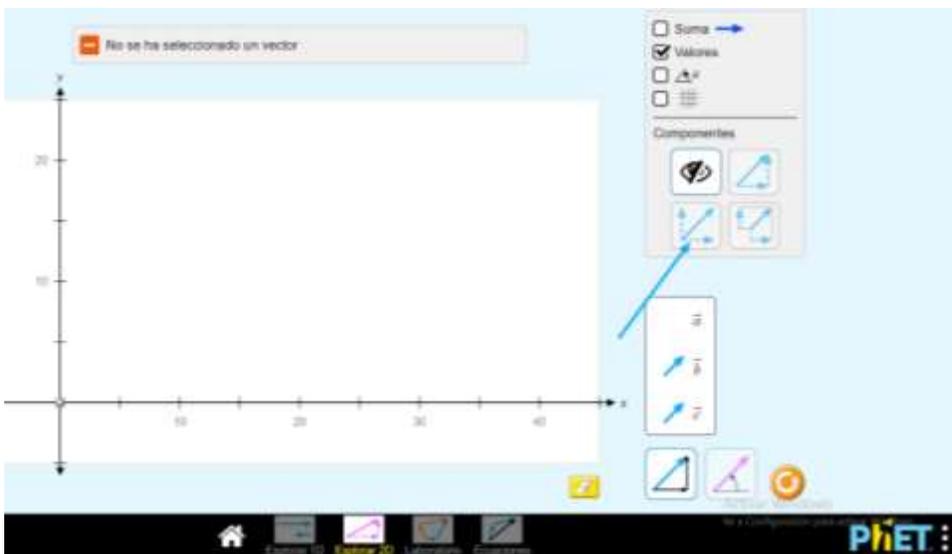
2: Seleccionar la opción de explorar 2D



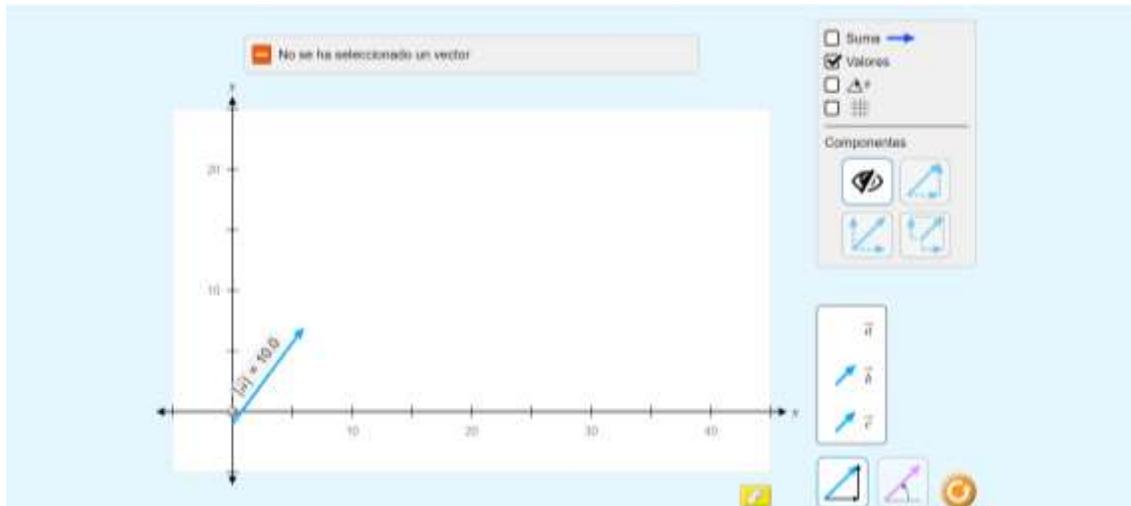
3: Activar la casilla derecha de valores con un clic izquierdo.



4: Seleccionar un vector del lado derecho inferior y arrastrarlo hasta la recta:



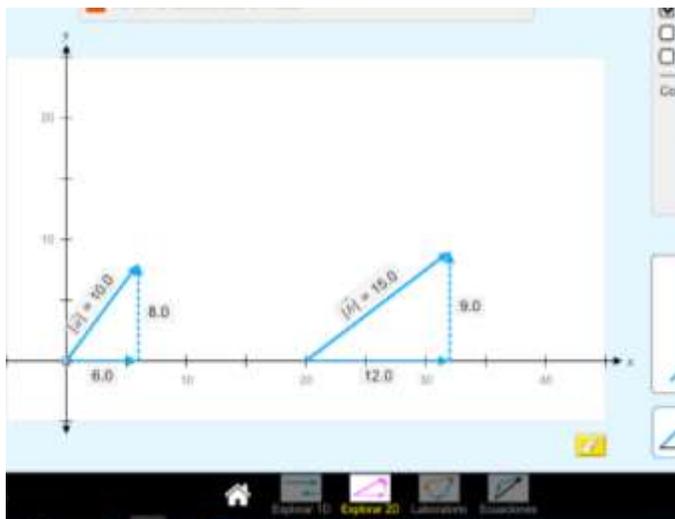
5: Dibujar un vector con un módulo de 10.



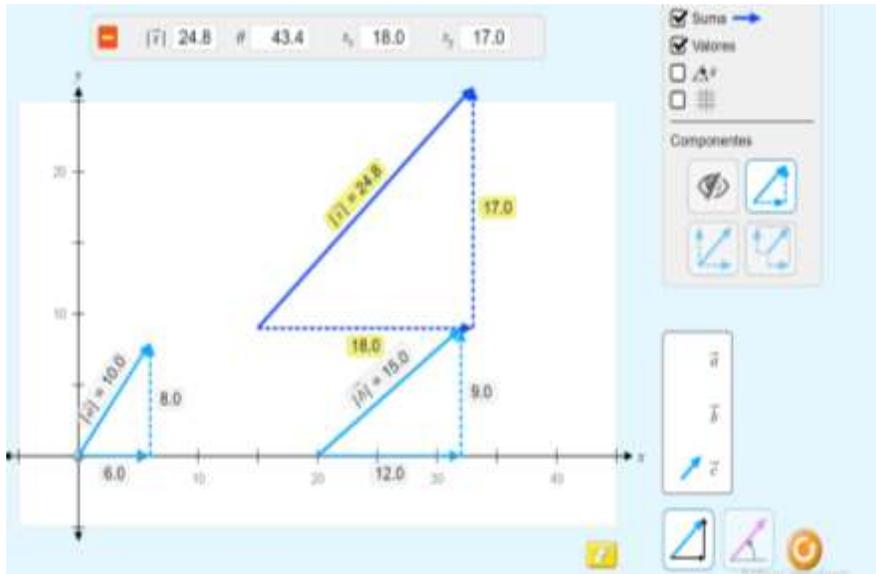
6: Para saber el valor de las componentes hacer clic izquierdo en cualquiera de las casillas de componentes que se encuentran en la siguiente tabla:



7: Colocar otro vector en cualquier parte de la gráfica con un módulo de 15.



8: Para sumar ambos vectores activar la casilla suma y dará otro vector resultante de la suma de \vec{a} y \vec{b} denominado vector \vec{s} .



Pasos para realizar la actividad de vectores (PhET)

Ingresar a la siguiente página web: https://phet.colorado.edu/sims/html/vector-addition/latest/vector-addition_es.html

Seleccionar explorar 2D.

- 1: Dibujar un vector \vec{a} de módulo 12 y calcular sus componentes en X y en Y.
- 2: Dibujar un vector \vec{b} de módulo 15 y calcular sus componentes en X y en Y.
- 3: Calcular $\vec{a} + \vec{b}$.

Familiarizándose con las Leyes de Newton

Actividad 4: Incredible Machine.

Tiempo estimado:

2 horas

Destrezas con criterio de desempeño:

Destrezas con criterio de desempeño:

CN.F.5.1.16.	“Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las que se mueven los objetos, y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de Newton o principio de inercia de Galileo)”. ^a
CN.F.5.1.17.	“Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales”. ^a
CN.F.5.1.18.	“Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales. Reconocer sistemas inerciales y no inerciales a través de la observación de videos y análisis de situaciones cotidianas y elaborar diagramas de cuerpo libre para conceptualizar las Leyes de Newton, resolver problemas de aplicación”. ^a
CN.F.5.1.20.	“Reconocer que la fuerza es una magnitud de naturaleza vectorial, mediante la explicación gráfica de situaciones reales para resolver problemas donde se observen objetos en equilibrio u objetos acelerados”. ^a
CN.F.5.1.21.	“Analizar que las Leyes de Newton no son exactas, pero dan muy buenas aproximaciones cuando el objeto se mueve con muy pequeña rapidez, comparada con la rapidez de la luz o cuando el objeto es suficientemente grande para ignorar los efectos cuánticos, mediante la observación de videos relacionado”. ^a

Recurso:

Videojuego Incredible Machine.

Para esta actividad se utilizará el videojuego The Incredible Machine. Este videojuego consiste en armar o construir estructuras utilizando diversos objetos para lograr una tarea en específico.

Indicaciones o recomendaciones antes de realizar la actividad del videojuego

Incredible Machine

¿Cómo ingresar al videojuego?

1: Para iniciar al videojuego primero dirigirse al siguiente enlace en cualquier navegador:

<https://www.myabandonware.com/game/the-incredible-machine-1mg/play-1mg>



2: Una vez ingresada a la página web deslizarse hacia abajo hasta encontrar la opción de jugar (play en inglés):



3: Oprimir clic izquierdo en esta opción y el juego empezará a cargar en nuestro navegador.

4: Aparecerá otro menú, deslizar hacia abajo hacia abajo nuevamente y oprimimos clic izquierdo en start:



5: El juego comenzará a cargar lo necesario para iniciarse por lo cual se debe esperar unos segundos para que complete esta acción, se puede ver el progreso en la barra de carga. Una vez que acabe de cargar aparecerá la portada del videojuego.



6: Oprimir dos veces clic izquierdo sobre la portada del videojuego y aparecerá el menú.

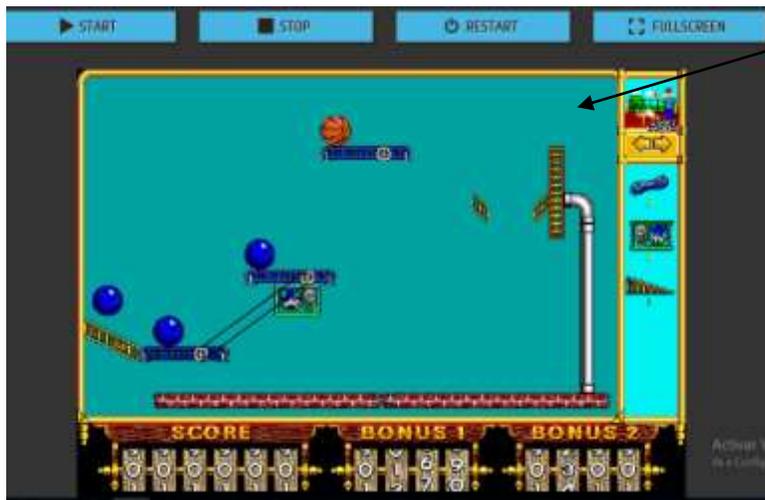


7: Hacer clic izquierdo sobre el recuadro derecho que tiene rampas con bolas de boliche y un balón de basquetbol para iniciar el nivel.



¿Cómo se juega?

1: Una vez iniciado el nivel del videojuego se observa una serie de objetos en el lateral derecho de la pantalla:



Aquí

¿Cómo seleccionar el nivel requerido?

1: Si se está dentro de un nivel oprimir dos veces clic derecho para regresar al menú del videojuego, sino realizar todos los pasos anteriores hasta estar en el siguiente apartado:



2: Para seleccionar el nivel de nuestra preferencia hacer clic izquierdo en el ícono de rompecabezas:



3: Se abrirá un menú que contiene todos los niveles del videojuego, por lo cual se puede elegir cualquiera de estos haciendo clic izquierdo sobre el que se desee y luego clic izquierdo en la flecha verde que se encuentra en el costado derecho.



4: Oprimir clic izquierdo en el nivel de nuestra preferencia regresaremos al menú principal, pero con el nivel en el costado derecho esperando para iniciarlo. Hacer clic izquierdo al recuadro del nivel y procedemos a jugarlo.



¿Qué ocurre si no se puede resolver un nivel?

Se recomiendan los siguientes solucionarios en video para los niveles que se realizarán en la siguiente actividad:

Nivel 1: https://www.youtube.com/watch?v=RRaJ-yRw_E

Nivel 4: <https://www.youtube.com/watch?v=hlSTxccc31SU>

Nivel 5: <https://www.youtube.com/watch?v=ngf4VFDwZzE>

No preocuparse si no se logra solucionarlo, ya que el objetivo de la actividad es visualizar el movimiento y cómo interactúan los objetos de acuerdo a cómo se haya armado el escenario.

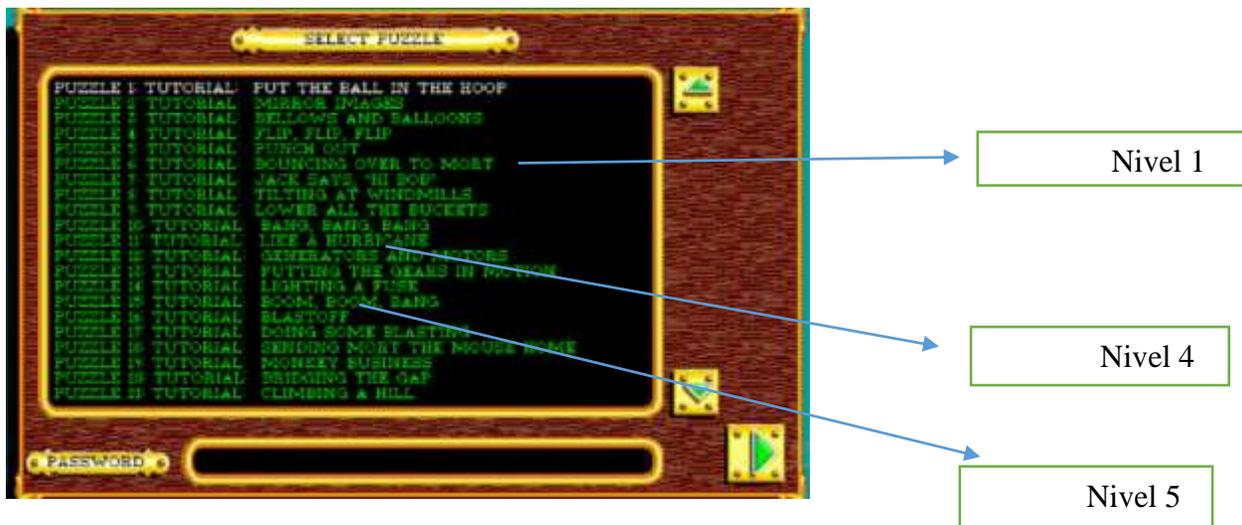
Actividades del videojuego The Incredible Machine

Una vez explicado los pasos a seguir para acceder y haberse familiarizado con el videojuego, realizar una actividad individual donde cada estudiante debe contar con una computadora e internet que le permita ingresar al videojuego.

Ingresar a la siguiente página web:

<https://www.myabandonware.com/game/the-incredible-machine-1mg#download>.

- Cada estudiante debe jugar los siguientes niveles e identificar en cada uno de ellos las siguientes Leyes de Newton: nivel 1 (primera ley), nivel 5 (segunda ley) y nivel 4 (tercera ley). Cabe recalcar que las leyes entre paréntesis son solamente una recomendación, si el estudiante identifica otra ley en cualquier nivel, puede argumentar su respuesta:



- Al terminar de jugar los estudiantes deben contestar a las siguientes preguntas:

1: ¿En qué situaciones del videojuego observó la primera Ley de Newton?

Ejemplo: en el segundo nivel observé como una bola de boliche rodó cuesta abajo y

chocó con otra bola del mismo tamaño y peso que se encontraba en reposo generando en esta una

reacción que produjo un movimiento en sentido contrario a la colisión. Por lo tanto, se puede evidenciar la tercera ley de Newton. **Realizar una descripción parecida para cada uno de los niveles planteados en la actividad.**

2: ¿En qué situaciones del videojuego observó la segunda ley de Newton?

3: ¿En qué situaciones del videojuego observó la tercera ley de Newton?

4: ¿Considera que algún nivel del videojuego es útil para estudiar las 3 Leyes de Newton simultáneamente? ¿Por qué?

5: Jugar 2 niveles más de su preferencia del videojuego y elabore 2 ejercicios donde apliquen la segunda Ley de Newton en un plano horizontal describiendo las situaciones que ocurren en el videojuego y usando los datos fuerza, aceleración y masa que deseen

Actividad 5: el simulador PhET tu mejor aliado en la Física

Tiempo estimado:

30 minutos

Destreza con criterio de desempeño:

CN.F.5.1.20.	“Reconocer que la fuerza es una magnitud de naturaleza vectorial, mediante la explicación gráfica de situaciones reales para resolver problemas donde se observen objetos en equilibrio u objetos acelerados”. ^a
--------------	---

Recurso:

Plataforma PhET.

Pasos previos a la actividad

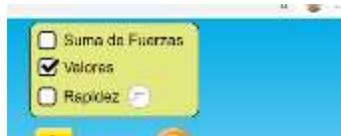
1: Ingresar a la página web del simulador en el siguiente enlace:

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_es.html

2: Seleccionar la opción fuerza neta y aparecerá un carrito con algunos muñecos azules y rojos en la parte inferior.



3: Marcar la casilla derecha denominada valores para saber el valor de la fuerza que realiza cada muñeco al halar la cuerda.



Ojo: Los muñecos más pequeños ya sean rojos o azules realizan una fuerza de 50 N, los medianos de 100 N y los grandes de 150 N.

Pasos para elaborar la actividad

Colocar dos muñecos del mismo tamaño en cada lado del carrito manteniendo presionado el clic izquierdo y arrastrándolo hacia la soga. Luego oprimir inicio.

1: ¿Se movió el carrito? ¿Por qué?

2: ¿A qué Ley de Newton hace referencia este comportamiento?



Ahora colocar todos los muñecos azules al lado izquierdo y dos muñecos rojos pequeños al lado derecho:

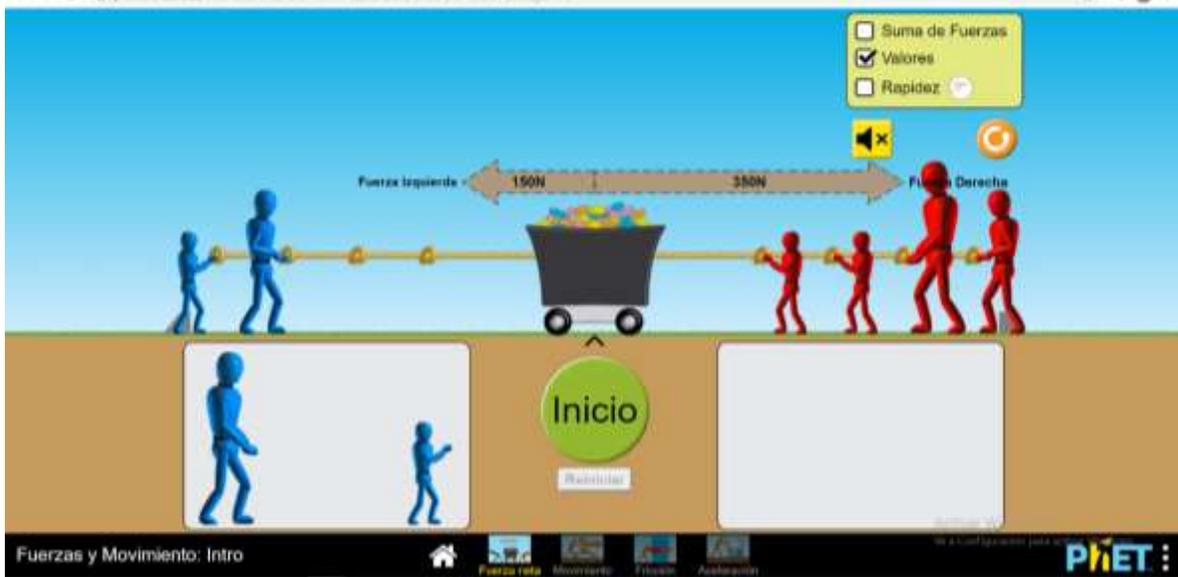


3: ¿El carro se movió? ¿Por qué?

4: ¿A qué ley de Newton hace referencia la situación evidenciada?

5: Si se conoce que los muñecos azules realizan una fuerza en sentido negativo de valor -350 N y los rojos de $+100\text{ N}$ ¿Cuál es valor de fuerza resultante?

6: ¿Cuál es el valor de la fuerza resultante que se presenta en la siguiente situación?



Tip: para comprobar sus resultados elaboren cada uno de los escenarios anteriores en su navegador activando la casilla suma de fuerzas.

Actividad 6: Simulador PhET 2.0

Tiempo estimado:

30 minutos

Destrezas con criterio de desempeño:

CN.F.5.1.17.	“Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales”. ^a
CN.F.5.1.20.	“Reconocer que la fuerza es una magnitud de naturaleza vectorial, mediante la explicación gráfica de situaciones reales para resolver problemas donde se observen objetos en equilibrio u objetos acelerados”. ^a

Recurso:

Plataforma PhET.

Indicaciones o recomendaciones, previo a la realización de la actividad

1: De igual manera que en la anterior actividad dirigirse a la siguiente página web:

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_es.html

2: Seleccionar la opción de aceleración con clic izquierdo:

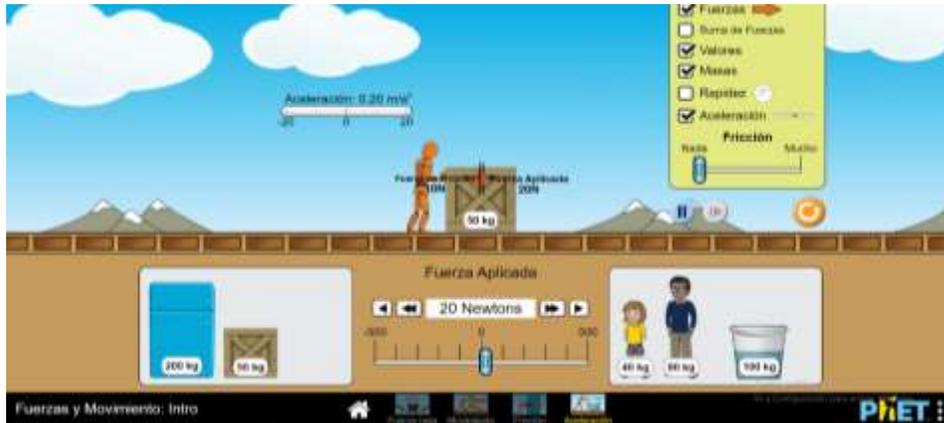


3: Activar las casillas de fuerzas, valores y masas con un visto:



Pasos para realizar la actividad

Colocar una fuerza de fricción de 10 N, una masa de 50 kg y una fuerza aplicada de 20 N:



1: Calcular la aceleración de la caja en esta situación.

2: Colocar una segunda caja con una masa de 50 kg y mantenga los mismos valores de fricción y fuerza aplicada ¿Cuál es el valor de la aceleración al realizar esta variación en la masa?

3: Mantener la misma masa y fuerza aplicada del literal 2. Pero ahora reducimos la fricción a 0 N. ¿Cuál es el valor de la aceleración en esta situación?

4: ¿Qué ocurre si la fuerza de fricción es mayor a la fuerza aplicada?

Tip: Activar la casilla de aceleración para verificar sus resultados.

5 ¿Cuál es la masa del refrigerador si sobre este aplicamos una fuerza horizontal de 100 N que genera una aceleración de $0,50 \text{ m/s}^2$? Considerar que no existe fuerza de rozamiento o fricción.



Actividad 7: Educaplay una plataforma muy versátil

Tiempo estimado:

30 minutos.

Destrezas con criterio de desempeño:

CN.F.5.1.16.	“Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las que se mueven los objetos, y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de Newton o principio de inercia de Galileo)”. ^a
CN.F.5.1.17.	“Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales”. ^a
CN.F.5.1.18.	“Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales. Reconocer sistemas inerciales y no inerciales a través de la observación de videos y análisis de situaciones cotidianas y elaborar diagramas de cuerpo libre para conceptualizar las Leyes de Newton, resolver problemas de aplicación”. ^a
CN.F.5.1.20.	“Reconocer que la fuerza es una magnitud de naturaleza vectorial, mediante la explicación gráfica de situaciones reales para resolver problemas donde se observen objetos en equilibrio u objetos acelerados”. ^a

Recurso:

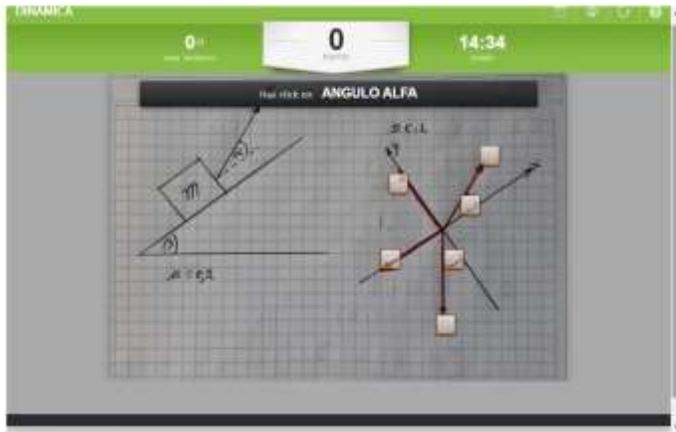
Educaplay.

Pasos para realizar la actividad

Para familiarizarse con el diagrama de cuerpo libre entrar al siguiente enlace:

<https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6023747-dinamica.html>

Una vez en la actividad hacer clic cada una de las partes que indica la página:



1: Realizar la actividad interactiva de la imagen y realizar una captura de pantalla al terminar la actividad.

Ahora, entrar al siguiente enlace:

<https://es.educaplay.com/recursos-educativos/9892305-fuerzas.html>

2: Resolver el crucigrama y realizar una captura de pantalla cuando se haya terminado.



Actividad 8

Tiempo estimado:

30 minutos.

Destrezas con criterio de desempeño:

CN.F.5.1.16.	“Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las que se mueven los objetos, y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de Newton o principio de inercia de Galileo)”. ^a
CN.F.5.1.17.	“Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales”. ^a
CN.F.5.1.18.	“Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales. Reconocer sistemas inerciales y no inerciales a través de la observación de videos y análisis de situaciones cotidianas y elaborar diagramas de cuerpo libre para conceptualizar las Leyes de Newton, resolver problemas de aplicación”. ^a
CN.F.5.1.20.	“Reconocer que la fuerza es una magnitud de naturaleza vectorial, mediante la explicación gráfica de situaciones reales para resolver problemas donde se observen objetos en equilibrio u objetos acelerados”. ^a

Recurso:

Educaplay

En esta actividad se visualizará un video interactivo sobre la aplicación de las Leyes de Newton en un plano inclinado con fricción.

Entrar al siguiente enlace: https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6616531-leyes_de_newton.html

Contestar a las siguientes preguntas:

1) Al realizar el diagrama de cuerpo libre ¿Cuál es la Fuerza que descomponen?

a) N

b) P

2) En este caso, ¿cuál es la ecuación para determinar el peso en el eje de la x?

a) $p \cdot \sin \alpha$

b) $p \cdot \cos \alpha$

3) En este caso particular, ¿cuál es la ecuación para determinar el peso en el eje y?

a) $p \cdot \cos \alpha$

b) $p \cdot \sin \alpha$

4) La sumatoria de fuerzas en el eje Y es igual a 0. Por lo tanto, la normal es igual al peso en el eje Y.

a) Sí

b) No

5) En el ejercicio ¿Por qué se le considera a la fuerza de rozamiento con signo negativo?

a) Porque es una fuerza que se opone el movimiento del cuerpo

b) Porque es una fuerza que va en la misma dirección del movimiento del cuerpo

6) En la función seno de 60° "x" es considerada como:

a) Altura

b) Espacio recorrido

7) En el ejercicio la velocidad inicial es considerada como:

a) 1

b) 0,5

c) 0

8) En el ejercicio la velocidad final:

- a) Disminuye
- b) Aumenta
- c) Es igual a 0

Actividades opcionales previo al examen

Si no se cuenta con demasiado tiempo y se desea estudiar para el examen, a continuación, se recomiendan videos interactivos, didácticos y divertidos lo más cortos posibles sobre conceptos indispensables de las 3 Leyes de Newton que podemos encontrar en Educaplay, YouTube y TikTok:

Video interactivo de la Tercera Ley de Newton (Educaplay):

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/9710075-tercera_ley_de_newton.html

Video explicativo sobre aplicación de la Segunda Ley de Newton en un plano inclinado sin fricción (YouTube):

<https://www.youtube.com/watch?v=LEblmxoyWyo&t=11s>

Video explicativo sobre aplicación de las segunda Ley de Newton en un plano horizontal sin fricción

<https://www.youtube.com/watch?v=eJOomQx016k>

Video interactivo sobre conceptos indispensables de las Tres Leyes de Newton (Educaplay)

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/5857764-leyes_de_newton.html

Un video divertido y pegajoso que seguro que con su ritmo se te será difícil olvidar la segunda Ley de Newton (TikTok)

https://www.tiktok.com/@tiagomt17/video/6965567159611182342?is_from_webapp=v1&q=leyes%20de%20newton&t=1632285367616

También existe una versión para la primera Ley de Newton (TikTok)

https://www.tiktok.com/@tiagomt17/video/6960091718381243653?is_copy_url=1&is_from_webapp=v1

Como si no fuera suficiente una versión para la tercera Ley de Newton (TikTok)

https://www.tiktok.com/@tiagomt17/video/6966759603849809158?is_copy_url=1&is_from_webapp=v1

Los 3 videos de TikTok duran unos cuantos segundos, pero dejan muy en claro los conceptos indispensables para estas 3 Leyes de Newton. Una vez visualizados los 3 videos anteriores de TikTok y al haber revisado los contenidos de la guía didáctica, responde las siguientes preguntas:

- 1: Describe con tus propias palabras la primera Ley de Newton.
- 2: Describe con tus propias palabras la segunda Ley de Newton.
- 3: Describe con tus propias palabras la tercera Ley de Newton.

Bibliografía

AdrFormación. (10 de Julio de 2021). *Recursos educativos* . Obtenido de Educaplay:

<https://es.educaplay.com/recursos-educativos/>

Colorado. (2021). *Simulaciones PhET*. Obtenido de PhET: <https://phet.colorado.edu/es/>

Elias, J. (19 de Julio de 2017). *AlfaBetaRETRO: The Incredible Machine – Máquina total*.

Obtenido de Alfa Beta: <https://www.alfabetajuega.com/analisis/alfabetaretro-the-incredible-machine-maquina-total-d-109372>

Fernández, Y. (7 de Abril de 2021). *Qué es TikTok, de dónde viene y qué ofrece la red social de*

videos. Obtenido de Xataka Basics: <https://www.xataka.com/basics/que-tiktok-donde-viene-que-ofrece-red-social-videos>

Oropeza, D. (Octubre de 2010). Guía Didáctica. *Despeje de variables en números reales*. San

Felipe, Yaracuy, Venezuela.

Proyecto TSP. (29 de Septiembre de 2015). *Herramienta: Wolfram alpha*. Obtenido de Gobierno de Canarias:

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2015/09/29/herramienta-wolfram-alpha/>

Serway, R. V. (2010). *Fundamentos de Física*. México: Cengage Learning.

Velásquez, L. (2020). *Recursos didácticos y el aprendizaje de física en el estudio de las leyes de*

Newton y leyes de Kepler en los estudiantes de los Segundos de Bachillerato General

Unificado en Ciencias de la Unidad Educativa Siglo XXI “Joaquín Gallegos Lara”.

Obtenido de Repositorio digital Universidad Central del Ecuador:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21811/1/T-UCE-0010-FIL-935.pdf>

Anexo 8: GUÍA DE REVISIÓN DOCUMENTAL DE LA GUÍA DIDÁCTICA

Objetivo: Analizar el contenido de la guía didáctica de acuerdo a las subdimensiones, indicadores y su contribución en el mejoramiento de proceso de enseñanza y aprendizaje de las Leyes de Newton.

Excelente=5

Bueno=4

Regular=3

Malo=2

Muy malo=1

Parámetros	Indicadores	CRITERIOS				
		GUÍA DIDÁCTICA				
		5	4	3	2	1
Objetivos	Factibilidad de cumplimiento en el corto plazo	X				
	Alcance de globalidad del producto final	X				
Metodología	Nivel de logro en la resolución del problema de investigación	X				
		X				
	Grado de claridad y pertinencia en las actividades propuestas	X				
Actividades	Exactitud en la temporalidad del proyecto	X				
	Nivel de claridad en las actividades que serán realizadas por los estudiantes	X				
Leyes de Newton	Nivel de comprensión y argumentación de los fenómenos de las Leyes de Newton	X				
	Nivel de concordancia temporal de acuerdo a las planificaciones microcurriculares	X				
	Nivel de aplicación experimental de las Leyes de Newton		X			

Anexo 9: ENTREVISTA SOBRE LA PROPUESTA, DIRIGIDA AL DOCENTE DE FÍSICA

Objetivo: Conocer la opinión del docente acerca de la pertinencia del contenido y la estructura de la guía didáctica, elaborada para reforzar los conocimientos de los estudiantes de primero de bachillerato en las tres Leyes de Newton.

- 1. ¿La guía didáctica elaborada aborda de manera clara los contenidos o conceptos imprescindibles que necesitan aprender los estudiantes sobre la primera Ley de Newton?, ¿qué recomendaciones nos puede dar para mejorar este apartado?**

Sí, aborda de manera clara los contenidos expuestos, de acuerdo a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y de lo expuesto en las destrezas con criterio de desempeño que se exponen en el currículo de los novales de educación obligatoria. La recomendación que daría para mejorarla es agregar gráficas en todas las actividades para hacerla más llamativa.

- 1. ¿La guía didáctica elaborada aborda de manera clara los contenidos o conceptos imprescindibles que necesitan aprender los estudiantes sobre la segunda Ley de Newton?, ¿qué recomendaciones nos puede dar para mejorar este apartado?**

Sí, aborda de manera clara los contenidos expuestos, con un lenguaje claro y preciso de acuerdo a la edad y el conocimiento de los estudiantes.

- 2. ¿La guía didáctica elaborada aborda de manera clara los contenidos o conceptos imprescindibles que necesitan aprender los estudiantes sobre la tercera Ley de Newton?, ¿qué recomendaciones nos puede dar para mejorar este apartado?**

Sí, aborda de manera clara los contenidos expuestos. Se apega a los objetivos de la asignatura y las destrezas con criterio de desempeño que se presentan en el currículo de los niveles de educación obligatoria.

- 3. ¿Las actividades propuestas en cada sección sobre las Leyes de Newton son apropiadas para el aprendizaje de los estudiantes?, ¿qué mejoras o cambios nos recomienda para estas actividades?**

Sí, son apropiadas para consolidar los conocimientos de los estudiantes. Le agregaría más gráficas a las actividades que se presentan en la guía didáctica.

- 4. ¿El tiempo en el que se aplicará la propuesta es el apropiado para que los estudiantes repasen los contenidos y elaboren las actividades plasmadas en la guía didáctica, de acuerdo a las planificaciones microcurriculares?**

Sí, ya que concuerda con las fechas en las que se imparten el tema en mención, además, los estudiantes necesitan consolidar este tema.

Anexo 10: ENCUESTA SOBRE LA PROPUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO PARALELO “A” DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”

Objetivo: La presente encuesta tiene por finalidad realizar una autoevaluación sobre el aprendizaje adquirido sobre de las Leyes de Newton mediante la propuesta.

La información recabada es confidencial y únicamente será usada con fines educativos en beneficio de la misma Unidad Educativa “Luis Cordero” que servirán de insumo para proponer alternativas innovadoras que aporten al desarrollo de la didáctica.

AUTORIZACIÓN: Esta investigación cuenta con la aprobación de las autoridades de la Unidad Educativa, no tiene ningún afán de auditar o cuestionar las políticas y el libre ejercicio de la cátedra.

INSTRUCCIÓN: Lea cada pregunta y señale una sola respuesta que considere acorde a su vivencia educativa.

1. ¿Asistí a todas las clases impartidas por los docentes?

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

2. ¿Cumplí todas las actividades encomendadas por los docentes?

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

3. ¿La propuesta aplicada contiene temas de interés para mi formación académica?

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

4. ¿La propuesta aplicada brinda nuevas formas de enseñanza-aprendizaje, en relación a las que tradicionalmente conocía?

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

5. ¿He adquirido conocimientos teóricos adicionales a los que ya tenía, sobre la primera Ley de Newton?

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

6. ¿He adquirido conocimientos teóricos adicionales a los que ya tenía, sobre la segunda Ley de Newton?

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

7. ¿He adquirido conocimientos teóricos adicionales a los que ya tenía, sobre la tercera Ley de Newton?

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

8. ¿He adquirido destrezas y habilidades para la resolución de ejercicios sobre la primera Ley de Newton?

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

9. ¿He adquirido destrezas y habilidades para la resolución de ejercicios sobre la segunda Ley de Newton?

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

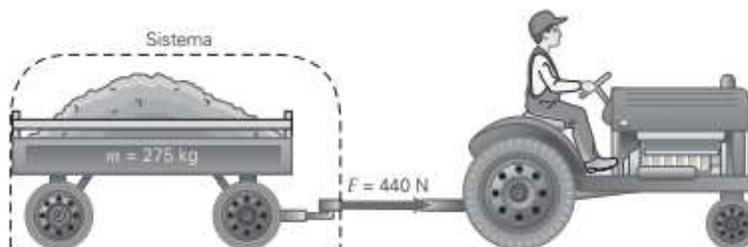
10. ¿He adquirido destrezas y habilidades para la resolución de ejercicios sobre la tercera Ley de Newton?

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Anexo 11: POSTEST

LEYES DE NEWTON

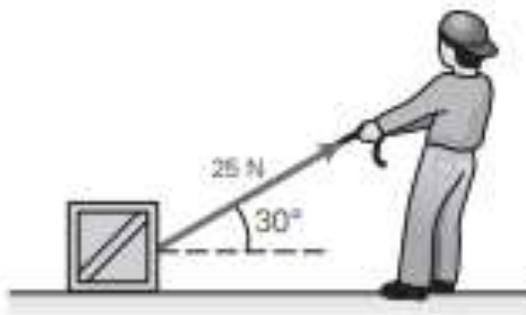
1. Una fuerza neta de 4.0 N imprime a un objeto una aceleración de 10 m/s². ¿Cuál será la masa del objeto?
2. Una fuerza horizontal actúa sobre un objeto en una superficie horizontal sin fricción. Si la fuerza se reduce a la mitad y la masa del objeto se aumenta al doble, la aceleración será 1) cuatro veces, 2) dos veces, 3) la mitad o 4) la cuarta parte de la que tenía antes. b) Si la aceleración del objeto es de 1.0 m/s² y la fuerza aplicada se aumenta al doble mientras la masa se reduce a la mitad, ¿qué aceleración tendrá entonces?
3. Una catapulta de portaaviones acelera un avión de 2000 kg uniformemente, desde el reposo hasta una rapidez de lanzamiento de 320 km/h, en 2.0 s. ¿Qué magnitud tiene la fuerza neta aplicada al avión?
4. Un tractor tira de un remolque cargado sobre un camino plano, con una fuerza horizontal constante de 440 N, como se muestra en la figura. Si la masa total del remolque y su contenido es de 275 kg, ¿qué aceleración tiene el remolque? (Desprecie todas las fuerzas de fricción.)



5. a) Una fuerza horizontal actúa sobre un objeto en una superficie horizontal sin fricción. Si la fuerza se reduce a la mitad y la masa del objeto se aumenta al doble, la aceleración será 1) cuatro veces, 2) dos veces, 3) la mitad o 4) la cuarta parte de la que tenía antes. b) Si la aceleración del objeto es de 1.0 m/s² y la fuerza aplicada se aumenta al doble mientras la masa se reduce a la mitad, ¿qué aceleración tendrá entonces?

6. Un velocista cuya masa es de 65.0 kg inicia su carrera empujando horizontalmente hacia atrás sobre los tacos de salida con una fuerza de 200 N. a) ¿Qué fuerza provoca que acelere desde los bloques? 1) Su empuje sobre los bloques; 2) la fuerza hacia abajo que ejerce la gravedad, o 3) la fuerza que los tacos ejercen hacia delante sobre él. b) Determine su aceleración inicial cuando pierde contacto con los tacos de salida.

7. Un niño tira de una caja de 30 kg de masa con una fuerza de 25 N en la dirección que se muestra en la figura. a) Sin considerar la fricción, ¿qué aceleración tiene la caja? b) ¿Qué fuerza normal ejerce el suelo sobre la caja?



8. Un bloque cuya masa es de 25.0 kg se desliza hacia abajo sobre una superficie inclinada a 30° que no ejerce fricción. Para asegurarse de que el bloque no acelere, ¿cuál es la fuerza mínima que se debe ejercer sobre él y en qué dirección?



CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Edwin Josué Gallegos Vásquez, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial “GUÍA DIDÁCTICA BASADA EN RECURSOS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS LEYES DE NEWTON EN PRIMERO BGU, UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 18 de abril de 2022



Firmado electrónicamente por:
EDWIN JOSUE
GALLEGOS
VASQUEZ

Edwin Josué Gallegos Vásquez

C.I: 0302874540



CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Marco Antonio García Pacheco, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial “GUÍA DIDÁCTICA BASADA EN RECURSOS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS LEYES DE NEWTON EN PRIMERO BGU, UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 18 de abril de 2022



Firmado electrónicamente por:
MARCO ANTONIO
GARCIA PACHECO

Marco Antonio García Pacheco

C.I: 0105702898



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN**

CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Edwin Josué Gallegos Vásquez, autor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial “GUÍA DIDÁCTICA BASADA EN RECURSOS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS LEYES DE NEWTON EN PRIMERO BGU, UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Azogues, 18 de abril de 2022



Firmado electrónicamente por:
**EDWIN JOSUE
GALLEGOS
VASQUEZ**

Edwin Josué Gallegos Vásquez

C.I: 0302874540



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Marco Antonio García Pacheco, autor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial “GUÍA DIDÁCTICA BASADA EN RECURSOS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS LEYES DE NEWTON EN PRIMERO BGU, UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Azogues, 18 de abril de 2022



Firmado electrónicamente por:
MARCO ANTONIO
GARCIA PACHECO

Marco Antonio García Pacheco

C.I: 0105702898



UNA E

Certificación del Tutor

Yo, Luis Enrique Hernández Amaro, tutor del trabajo de titulación denominado **“GUÍA DIDÁCTICA BASADA EN RECURSOS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS LEYES DE NEWTON EN PRIMERO BGU, UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”**, perteneciente a los estudiantes: Gallegos Vásquez Edwin Josué. C.I: 0302874540 y García Pacheco Marco Antonio. C.I. 0105702898, Doy fe de haber guiado y aprobado el trabajo de titulación. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el **8%** de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 14 de abril de 2022



Firmado electrónicamente por:
**LUIS ENRIQUE
HERNANDEZ
AMARO**

Luis Enrique Hernández Amaro

C.I: 0150827103



CERTIFICADO DEL COTUTOR

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Eduardo Patricio Estévez Ruiz, cotutor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado “GUÍA DIDÁCTICA BASADA EN RECURSOS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS LEYES DE NEWTON EN PRIMERO BGU, UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO” perteneciente a los estudiantes: Gallegos Vásquez Edwin Josué con C.I. 0302874540, García Pacheco Marco Antonio con C.I. 0105702898. Dan fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informamos que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 8 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 14 de abril de 2022



Firmado electrónicamente por:

**EDUARDO
PATRICIO
ESTEVEZ RUIZ**

Eduardo Patricio Estévez Ruiz, Msc.

C.I:1002836755