



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

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

**Guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física a
partir del análisis del modelo de niveles de pensamiento.**

Autor: Byron Joel Salazar Bonilla

Director: Dr. Luis José Borrero González

Quito, 17 de julio de 2023.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Byron Joel Salazar Bonilla, con C.I. 0504079427 autor del trabajo de graduación titulado, “GUÍA DIDÁCTICA PARA LA NIVELACIÓN DE CONOCIMIENTOS DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA A PARTIR DEL ANÁLISIS DEL MODELO DE NIVELES DE PENSAMIENTO” previa a la obtención del grado académico de MAGISTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA en la Facultad de Ciencias de la Educación.

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

2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 17 de julio de 2023



Byron Salazar Bonilla

C.I. 0504079427

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director – Tutor del Trabajo de Posgrado Titulado: “Guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física a partir del análisis del modelo de niveles de pensamiento”, presentado por el maestrante BYRON JOEL SALAZAR BONILLA, titular de la Cédula de Identidad N° 0504079427 para optar al Grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención en Matemática y Física, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los 17 días de julio de 2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Borrero', is positioned above a horizontal line.

Dr. Luis José Borrero González
C.I. 1757188915
Docente de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Teléfono celular contacto/Ext. PUCE: 0988033355/ 2991700 | Ext. 2039
Email: ljborrero@puce.edu.ec

NOTA:

Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 4 % índice de similitud con otras fuentes.

TURNITIN: INCLUIR HOJA DEL INFORME CON EL PORCENTAJE

4%	4%	0%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE Trabajo del estudiante	2%
2	www.scielo.org.ar Fuente de Internet	1%
3	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%
4	Submitted to Escuela Politecnica Nacional Trabajo del estudiante	<1%
5	Submitted to Universitat Politècnica de València Trabajo del estudiante	<1%
6	biblioteca2.ucab.edu.ve Fuente de Internet	<1%
7	www.fisicalab.com Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.puce.edu.ec Fuente de Internet	<1%
9	Submitted to Universidad Tecnológica Israel Trabajo del estudiante	<1%
10	polodelconocimiento.com Fuente de Internet	<1%
11	mriuc.bc.uc.edu.ve Fuente de Internet	<1%
12	pt.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
13	dafunica.galeon.com Fuente de Internet	<1%
14	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1%

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, BYRON JOEL SALAZAR BONILLA, titular de la Cédula de Identidad N° 0504079427, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para lo obtención del Grado Académico de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención en Matemática y Física, son absolutamente originales, auténticos y personales. En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

En la ciudad de Quito, a los 17 días del mes de julio de 2023.



Byron Salazar Bonilla

C.I. 050407942

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
Formulación del problema	17
Objetivos de la Investigación.....	22
Objetivo General.....	22
Objetivos Específicos.....	22
Justificación de la Investigación	22
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	26
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	26
2.2. Bases Teóricas	30
2.2.1. Conocimiento.....	30
2.2.3. Física, ciencia experimental.....	31
2.2.4. Evaluación del aprendizaje	31
2.2.5. Estructura cognitiva	31
2.2.6. Aprendizaje significativo.....	31
2.2.7. Períodos del pensamiento de los Hermanos de Zubiría.....	32
2.2.8. Modelo de niveles de pensamiento adaptado al escenario de la Física	33
2.2.9. Aprendizaje.....	34
2.2.10. Tipos de aprendizaje	34
2.2.11. Proceso de aprendizaje.....	36
2.2.12. Aprendizaje de la Física.....	36
2.2.13. Enseñanza de la Física	37
2.2.14. Resolución de problemas lógico-físicos	38
2.2.15. Estrategias didácticas para nivelación de conocimientos	40
2.2.16. La Física en las Ciencias Naturales	43
2.2.17. El movimiento en Física	43

2.2.18. Sistema de unidades	43
2.2.19. Sistema Internacional de Unidades S.I.	43
2.2.20. Sistema de referencia	44
2.2.21. Posición.....	44
2.2.22. Desplazamiento.....	45
2.2.23. Velocidad	45
2.2.24. Aceleración	45
2.2.25. Fuerza.....	45
2.2.26. Fuerza Gravitacional.....	46
2.2.27. Leyes de Newton.....	46
2.2.28. Presión atmosférica.....	47
2.2.29. Presión manométrica.....	47
2.2.30. Presión absoluta	48
2.2.31. Guía Didáctica	48
2.3. Bases Legales.....	49
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	52
3.1. Tipo de Investigación.....	52
3.2. Diseño de Investigación.....	53
3.3. Enfoque de Investigación.....	53
3.4. Unidades de Estudio	53
3.4.1. Población y muestra.....	53
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	54
3.6. Validez y confiabilidad de los instrumentos empleados.....	55
3.7. Técnica de Análisis de Datos	55
3.8. Operacionalización de Variables	56
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	57
4.1. Análisis conclusivo por variable.....	91

Variable 1.....	91
Variable 2.....	92
Variable 3.....	93
Variable 4.....	94
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	95
5.1. Denominación y definición de la propuesta.....	95
5.2. Justificación de la propuesta	95
5.3. Objetivo General.....	97
5.4. Objetivos Específicos.....	97
5.5. Temporización de la Propuesta.....	97
5.6. Beneficiarios de la Propuesta.....	97
5.7. Responsables de la utilización de la propuesta	97
5.8. Período de la Ejecución de la Propuesta	98
5.9. Guía Didáctica	98
5.10. Caracterización de la Guía Didáctica.....	98
5.10.1. Títulos de temas a tratarse.....	98
5.10.2. Descripción del contenido.....	98
5.10.3. Objetivos de aprendizaje.....	99
5.10.4. Actividades por realizar	99
5.10.5. Estrategia para el aprendizaje	99
5.10.6. Evaluación.....	99
5.11. Propuesta.....	99
5.12. Evaluación de la Propuesta	149
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	151
Conclusiones.....	151
Recomendaciones	152
REFERENCIAS.....	153

ANEXOS	160
--------------	-----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de Variables	56
Tabla 2. Indicador: Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.1).....	58
Tabla 3. Indicador: Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.2).....	59
Tabla 4. Indicador: Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.3).....	61
Tabla 5. Indicador: Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.4).....	62
Tabla 6. Indicador: Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.5).....	64
Tabla 7. Indicador: Propósitos de estrategias didácticas (ítem 2).....	65
Tabla 8. Indicador: Técnicas de enseñanza (ítem 3).....	66
Tabla 9. Indicador: Recursos de enseñanza (ítem 4)	67
Tabla 10. Indicador: Actividades de enseñanza (ítem 5).....	68
Tabla 11. Indicador: Evaluación (ítem 6)	69
Tabla 12. Indicador: Manejo de aplicación de software enfocado a la Física (ítem 7)	70
Tabla 13. Indicador: Manejo de EVAs (ítem 8)	71
Tabla 14. Indicador: Tiempo (ítem 9).....	72
Tabla 15. Indicador: Explicación (ítem 10)	73
Tabla 16. Indicador: Dificultades (ítem 11).....	74
Tabla 17. Indicador: Diálogos (ítem 12).....	75
Tabla 18. Indicador: Desarrollo de técnicas (ítem 13).....	76
Tabla 19. Indicador: Necesidades de los estudiantes (ítem 14)	77
Tabla 20. Indicador: Necesidades de los estudiantes (ítem 15).....	78
Tabla 21. Indicador: Técnicas de evaluación (ítem 16).....	79
Tabla 22. Indicador: Retroalimentación (ítem 17).....	80
Tabla 23. Indicador: Justificación guía didáctica (ítem 18).....	82
Tabla 24. Indicador: Objetivo guía didáctica (ítem 19).....	83
Tabla 25. Indicador: Actividades guía didáctica (ítem 20).....	84
Tabla 26. Indicador: Contenidos guía didáctica (ítem 21).....	85
Tabla 27. Indicador: Recursos guía didáctica (ítem 22)	86
Tabla 28. Indicador: Evaluación guía didáctica (ítem 23.1).....	87
Tabla 29. Indicador: Evaluación guía didáctica (ítem 23.2).....	89
Tabla 30. Indicador: Instrumentos de evaluación guía didáctica (ítem 24).....	90

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 1. Estrategia de Nivelación Formativa.....	41
Ilustración 2. Unidades base S.I.....	44
Ilustración 3. Casos que describen a las Leyes de Newton.....	58
Ilustración 4. Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.1)	58
Ilustración 5. Caso de cinemática	59
Ilustración 6. Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.2)	60
Ilustración 7. Ejemplo de ley de gravitación universal.....	61
Ilustración 8. Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.3)	61
Ilustración 9. Aplicación de fuerzas equilibradas sobre un objeto	62
Ilustración 10. Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.4)	63
Ilustración 11. Ejemplo de movimiento acelerado debido a la gravedad	64
Ilustración 12. Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.5)	64
Ilustración 13. Propósitos de estrategias didácticas	65
Ilustración 14. Técnicas de enseñanza	66
Ilustración 15. Recursos de enseñanza.....	67
Ilustración 16. Actividades de enseñanza	68
Ilustración 17. Evaluación	69
Ilustración 18. Manejo de aplicación de software enfocado a la Física.....	70
Ilustración 19. Manejo de EVAs.....	71
Ilustración 20. Tiempo	72
Ilustración 21. Explicación	73
Ilustración 22. Dificultades	74
Ilustración 23. Diálogos	75
Ilustración 24. Desarrollo de técnicas	76
Ilustración 25. Necesidades de los estudiantes	78
Ilustración 26. Nivel de conocimiento	79
Ilustración 27. Técnicas de evaluación	80
Ilustración 28. Retroalimentación.....	81
Ilustración 29. Justificación guía didáctica.....	82
Ilustración 30. Objetivo guía didáctica	83
Ilustración 31. Actividades guía didáctica	84
Ilustración 32. Contenidos guía didáctica.....	85

Ilustración 33. Recursos guía didáctica	87
Ilustración 34. Evaluación guía didáctica (ítem 23.1)	88
Ilustración 35. Evaluación guía didáctica (ítem 23.2)	89
Ilustración 36. Instrumentos de evaluación guía didáctica	91

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

TÍTULO DEL TRABAJO:

Guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física a partir del análisis del modelo de niveles de pensamiento.

Autor: Byron Joel Salazar Bonilla

Director -Tutor: Dr. Luis José Borrero González

Fecha: 17 de julio de 2023

RESUMEN

En el presente trabajo se identifica la necesidad de aportar con una herramienta didáctica que contribuya al proceso pedagógico y dinamice el entendimiento y razonamiento respecto a la asignatura de Física para los estudiantes de primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo en el período lectivo 2022-2023. Para ello se ha diseñado una guía didáctica de nivelación de conocimientos a partir del análisis del modelo de niveles de pensamiento, desarrollada de acuerdo a un método Hipotético Deductivo y un tipo de investigación descriptiva-proyectiva, acompañado de un diseño de campo ya que se obtuvo información dándole enfoque cuantitativo a los resultados obtenidos mediante la aplicación de la técnica de recolección de la encuesta y su correspondiente instrumento que es un cuestionario mixto de 29 preguntas cerradas de opción múltiple configurado en base a 4 variables de investigación y 9 dimensiones, es importante señalar que parte de los 29 ítems se formularon siguiendo el Modelo de Niveles de Pensamiento para enseñanza de la Física. De acuerdo con los resultados obtenidos se considera que los estudiantes encuestados muestran nulidad cognitiva o un nivel nocional de pensamiento, por lo que hace necesario el diseño de una guía didáctica que fortalezca su aprendizaje y participación en aquellas temáticas relacionadas con la Física que se incluyeron en su programa de estudios correspondiente a Ciencias Naturales en el subnivel superior de Educación General Básica.

Palabras clave: Cognición, enseñanza, Física, nivelación, nivel de pensamiento.

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

TITULO DEL TRABAJO EN INGLÉS

Didactic guide for the leveling of knowledge about Physics from the analysis of the model of levels of thought.

Autor: Byron Joel Salazar Bonilla

Director -Tutor: Dr. Luis José Borrero González

Fecha: 17 de julio de 2023

ABSTRACT

In the present research work, the need to contribute with a didactic tool that contributes to the pedagogical process and stimulates the understanding and reasoning regarding the subject of Physics for first-year students of the Technical Baccalaureate of the Ramón Barba Naranjo Educational Unit in the school period is identified. 2022-2023. To this end, a didactic guide for leveling knowledge has been designed based on the analysis of the levels of thought model, developed according to a Hypothetical Deductive method and a type of descriptive-projective investigation, accompanied by a field design since it was obtained information giving a quantitative approach to the results obtained through the application of the survey collection technique and its corresponding instrument, which is a mixed questionnaire of 29 multiple-choice closed questions configured based on 4 research variables and 9 dimensions, it is important to point out that part of the 29 items were formulated following the Thinking Levels Model for teaching Physics. According to the results obtained, it is considered that the surveyed students show cognitive nullity or a notional level of thought, which makes it necessary to design a didactic guide that strengthens their learning and participation in those topics related to Physics that were included in the study program corresponding to Natural Sciences in the upper sublevel of Basic General Education.

Keywords:

Cognition, teaching, physics, leveling, thinking level.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la educación ha experimentado diversos cambios, todos ellos contemplados en un eje principal que es el proceso de enseñanza aprendizaje. Es por ello que resulta indispensable contar con procesos pedagógicos de vanguardia que se diferencien de los tradicionales que siempre se han utilizado. El desarrollo integral del alumno está impulsado por la cantidad justa de herramientas que el docente tiene la obligación de proporcionarle, y el buen uso que el alumno de a aquellas, con el objetivo de impulsar su capacidad cognitiva y crítica, estas herramientas muchas de las ocasiones se ven disminuidas únicamente al texto proporcionado por el Ministerio de Educación , el cual no implementa en sus objetivos el de nivelar conocimientos necesarios que el estudiante debe dominar previo a estar listo para receptar nuevos.

Es así que de acuerdo al trabajo de investigación realizado, en la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo localizada en Ecuador, provincia Cotopaxi, cantón Latacunga, dirigida a los estudiantes de primero de Bachillerato Técnico, se propone una Guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física a partir del análisis del modelo de niveles de pensamiento, tomando en cuenta como punto de partida la determinación del nivel de pensamiento de los estudiantes respecto a aquellos temas que tienen relación a la asignatura de Física y que debieron ser impartidos dentro de la asignatura de Ciencias Naturales en el subnivel superior de Educación General Básica, es decir de octavo a décimo año. A partir de ello y corroborando la escasa habilidad y conocimiento de parte de los estudiantes acerca de lo planteado, se diseña una guía didáctica que no sólo tenga el fin de proporcionar un contenido conceptual fácil de entender, sino que también a partir de la experimentación el alumno logre establecer un nivel de pensamiento que va más allá del nocional o básico.

De lo antes planteado surge la siguiente interrogante, ¿Cómo configurar una guía didáctica de nivelación de conocimientos a partir del análisis del modelo de niveles de pensamiento para la asignatura de Física, dirigida a los estudiantes de primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo” en el período lectivo 2022-2023? Del análisis del contexto de los estudiantes de la unidad educativa mencionada, se plantea como objetivo primordial: Diseñar una guía didáctica de nivelación de conocimientos a partir del análisis del modelo de niveles de pensamiento para la asignatura de Física, dirigida a los estudiantes de primero Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo en

el período lectivo 2022-2023. Para conseguir afianzar el diseño de la guía didáctica, se establecen varios objetivos que dirigen el eficaz diseño de esta.

La elaboración del presente informe del proyecto de investigación cuenta con la siguiente estructura:

En el capítulo I, se expone el planteamiento del problema, respecto a ello se aborda la formulación de este, con lo que se origina la necesidad de aportar con una herramienta didáctica que contribuya al proceso pedagógico y dinamice el entendimiento y razonamiento respecto a la asignatura de Física, desplegándose de aquella necesidad los objetivos de investigación, el objetivo general como pilar principal del desarrollo del presente proyecto de investigación, cuyo cumplimiento se alcanzará con el diseño de la guía didáctica, a partir del antes descrito se desprenden y plantean objetivos específicos y por último se presenta la justificación misma que responde a distintas interrogantes de investigación del presente trabajo.

En el capítulo II, se detalla la fundamentación teórica, en ella se incluye antecedentes de investigaciones previamente realizadas que sirvieron como punto de partida para el desarrollo de la presente, el principal referente la investigación es la realizada por Alejandro Pérez Rangel para la Revista de Enseñanza de la Física en el año 2021. Se analizan además varios referentes teóricos que refuerzan y sustentan la investigación de acuerdo con la problemática que se busca resolver, al finalizar el capítulo se especifican bases legales que ratifican a la educación como un derecho y también se menciona el referente de la estrategia de nivelación formativa de la LOEI sobre la que se ha justificado la necesidad del estudio y posterior diseño de la guía.

En el capítulo III se describe la metodología de investigación, siendo del tipo descriptiva porque caracteriza un hecho estableciendo su comportamiento, y proyectiva porque da soluciones a problemas detectados a través de un proceso de indagación. Además, cuenta con un diseño de campo porque se recolecta datos directamente de todos los sujetos investigados, esto contrastado con un enfoque cuantitativo, también se presentan las unidades de estudio, teniendo como población los estudiantes de primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo, la encuesta como técnica de recolección de datos, con su cuestionario estructurado tipo mixto de preguntas cerradas como instrumento, mismo que consta de 29 ítems y se ha aplicado mediante un formulario elaborado en Google.

En el capítulo IV, se expone la presentación y análisis de datos, en la que se incluye los resultados obtenidos mediante la aplicación del instrumento de encuesta aplicado. Se realiza un breve análisis estadístico mediante diagramas de barra de frecuencias porcentuales y gráficas circulares, acompañadas por tablas en donde se da detalle de los datos recopilados por cada uno de los 29 ítems. Al final se aporta con un análisis conclusivo por cada una de las cuatro variables que han intervenido en el trabajo de investigación y se identifica un déficit cognitivo de parte de los estudiantes de primero de bachillerato técnico respecto a la asignatura de Física al no consolidar en la mayoría de los casos al menos un nivel nocional, fundamentado por diversos motivos que afectan al proceso de enseñanza aprendizaje del estudiante.

En el capítulo V, se realiza la presentación de la propuesta “Guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física a partir del análisis del modelo de niveles de pensamiento”, en la que se ha incluido una descripción, justificación, objetivos, actividades a realizar, temporización de la propuesta, beneficiarios y responsables del uso de la guía y la caracterización de la guía didáctica que incluye su respectiva evaluación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Formulación del problema

La educación en la actualidad ha venido experimentando varios cambios y modificaciones tanto dentro como fuera del salón de clase, está claro que, a pesar de estas transformaciones, el proceso de enseñanza-aprendizaje constituye un eje primordial y efectivo en una buena práctica pedagógica. Por ello es crucial tener en cuenta los aspectos pedagógicos usados en nuestra realidad educativa, con el fin de separar aquellos, de los malos hábitos tradicionalistas, que siempre se ven relacionadas con un aprendizaje repetitivo o también llamado memorístico.

Según (Rodríguez Moneo, 2018) “Para Ausubel el conocimiento previo es el factor más importante que determina el aprendizaje de los alumnos y recomienda a los profesores que lo conozcan y actúen en consecuencia” (párr. 4). En la educación uno de sus objetivos es la transferencia efectiva del conocimiento, pero no sólo para que este sea aplicado por los estudiantes al contexto académico, sino para que sean capaces y suficientes para poder aplicarlos en cualquier contexto fuera del aula de clases.

Es menester de un docente saber en realidad que abarca el conocido proceso de enseñanza-aprendizaje. El proceso de enseñanza comprende en el acompañamiento del docente en el aprendizaje de su estudiante, y su éxito o fracaso se ve reflejado en la relación que tengan estos dos sujetos. Para (Gómez, 2017) “El docente debe tomar en cuenta el contenido, la aplicación de técnicas y estrategias didácticas para enseñar a aprender y la formación de valores en el estudiante” (párr. 5).

En cuanto al proceso de aprendizaje, para Piaget el pensamiento constituye los cimientos sobre los cuales se posiciona el aprendizaje y comprende a la manera en que la inteligencia se manifiesta. Según (Gómez, 2017) “La inteligencia desarrolla una estructura y un funcionamiento, ese mismo funcionamiento va modificando la estructura. La construcción se hace mediante la interacción del organismo con el medio ambiente” (párr. 7). En este proceso se presenta al estudiante como el encargado de su aprendizaje, siendo el docente un guiador, además, el aprendizaje de cualquier tema y con mucha más razón si nos referimos a la asignatura de Física requiere de una continuidad o secuencia para su eficaz recepción.

Es de carácter fundamental tomar en cuenta los métodos pedagógicos utilizados en el sistema educativo, ya que al existir dos tipos de conocimientos otorgados en la educación, el declarativo y el procedimental, el declarativo es común que sea enseñado de forma incorrecta por sinfín de motivos, siendo muy común que este no se aprenda comprendiendo, sino más bien memorizándolo y esto se debe a que la mayoría de docentes construyen activamente el conocimiento pero desde el previo que los alumnos poseen, por aquello y más, es importante tener un instrumento que permita equilibrar dicho conocimiento en los educandos, contrario a esto el docente tendría que seguir “el modelo de transmisión”, mismo que tiende a considerar al estudiante como una tabula rasa es decir que “no aporta nada al proceso, y que depende para aprender de los estímulos que reciba del exterior. Tiene por lo tanto un papel pasivo, espera que el profesor le de la información y le indique las tareas que debe realizar” (WORDPRESS, 2016, párr. 1), algo no tan conveniente para el docente, sobre todo al momento de planificar sus clases.

El conocimiento procedimental por otra parte, comprende al saber hacer, el mismo es el que realmente importa al momento de desenvolvemos en el mundo porque nos permite resolver problemas, pero su apremio consiste en que no somos conscientes de él, haciéndonos incapaces de verbalizarlo y consecuentemente de comunicarlo, de todo lo mencionado queda a flote que el conocimiento declarativo, es sobre el único en el cual se puede trabajar, ya sea modificando las metodologías de aprendizaje aplicadas en el aula o creando instrumentos que faciliten en los estudiantes la recepción de conocimientos y competencias nuevas que trasciendan.

Uno de los objetivos que pretende la enseñanza de la Física es el de proveer a los estudiantes circunstancias favorables a ellos, que les faciliten la recepción de conceptos necesarios para lograr interpretar fenómenos de índole natural y para ser capaces de resolver problemas. Claro está, que el nivel de recepción y comprensión de los conceptos señalados serán distintos en cada alumno, y estos dependerán de la edad que tiene, del proceso de aprendizaje, que sabemos es divergente en cada persona, o a su vez de las metodologías utilizadas por el docente para canalizar exitosamente el conocimiento al alumno.

Una investigación exhaustiva realizada por Ramiro Tobón y Álvaro Perea, compila el análisis de numerosos artículos que tratan acerca de los problemas actuales de la enseñanza de la Física, realizados en los 10 últimos años, estos muestran resultados en varios lugares del

mundo: Inglaterra, Italia, Francia, Estados Unidos, Venezuela, Colombia, entre otros. En los mencionados se logra identificar las concepciones erróneas en el aprendizaje de la asignatura, que luego se transforman parte del sentido común de los alumnos, logrando instaurarse conocimientos mal entendidos en su estructura cognitiva durante años y posiblemente durante toda la vida. Exponen además que los estudiantes no entienden la Física que se enseña en secundaria, ni en la universidad, y es que la asignatura no es priorizada y aparece en los últimos años de estudio de colegio. Sostienen también que cualquiera que sea el método de investigación sobre el nivel de conocimientos de los alumnos que utilice el docente, los resultados serán semejantes e indicarán que el alumno presenta un razonamiento de sentido común, muy alejado de un razonamiento científico que es a lo que una educación de excelencia aspira (Tobón & Perea, 2016).

En Ecuador la enseñanza de la asignatura de Física como tal, se formaliza a partir de primero de Bachillerato, es decir en la última etapa del segundo nivel de educación que comprende en el país. Los estudiantes en el transcurso de llegar a esta etapa reciben la asignatura de Ciencias Naturales, misma que dentro de las destrezas con criterio de desempeño presentes en el Currículo Priorizado del año 2021 propuesto por el Ministerio de Educación, constan algunas temáticas correspondientes a la Física. Es conocido que no todas las instituciones educativas utilizan esta herramienta en su planificación, y a su vez prefieren marcar un ritmo propio de aprendizaje en sus estudiantes, a veces más rápido o a veces más lento, todo dependiendo de la priorización a las necesidades de sus educandos.

En el año 2018 en Ecuador se presentó un estudio a nivel nacional del estado actual del proceso enseñanza-aprendizaje de Física y Física experimental a cargo de Diana Gallegos, Víctor Barros y Christian Pavón, en el que se menciona que en el país no existen datos que permitan identificar el nivel de enseñanza-aprendizaje de Física, solo existen datos de Ciencias Naturales en general, además de esto se precisa que la mayor cantidad de estudiantes se agrupan en un nivel elemental de conocimiento (Gallegos Zurita, Barros, & Pavón, 2018).

La enseñanza de la Física depende mucho de la recepción de conceptos fundamentales para entenderla, pero su eficacia radica principalmente en los recursos de aprendizaje que dispone el estudiante, ya que estos representan sus estructuras cognitivas básicas. Existen dos tipos de recursos, los epistemológicos o empíricos, que son adquiridos de manera informal, es decir, no fueron aprendidos en la clase con un propósito de enseñanza. Y los recursos

conceptuales, que son adquiridos en un escenario formal académico. El buen manejo de estos dos tipos de recursos juega un papel primordial a la hora de comprender una temática de la Física, ya que se involucran directamente con la presencia o ausencia de un aprendizaje significativo, mismo que consiste según (Rodríguez Moneo, 2018) “en que los alumnos intentan encajar la información que les proporciona el profesor en sus estructuras de conocimiento preexistentes, comprenden sobre la base de lo que ya saben; interpretan y reconstruyen la información que el profesor les proporciona”, dicho aprendizaje constituye uno de los principales anhelos de logro de un docente en sus estudiantes, el mal uso de los recursos formales e informales puede desencadenar confusiones, tergiversaciones e incluso la recepción de conocimiento equívoco en los estudiantes. Con la intención de indagar sobre dichos recursos formales e informales y su incidencia, se ha dispuesto utilizar el modelo de niveles de pensamiento en el escenario de la enseñanza de la Física, el cual define tres posibles niveles (nocional, conceptual, y formal) que, en primera aproximación, permiten identificar cuáles son los recursos predominantes en un estudiante, sean estos conceptuales o epistemológicos, este modelo de niveles de pensamiento fue adaptado a partir de los períodos del pensamiento propuesto por los hermanos Juan y Miguel De Zubiría y su objetivo es el de reconocer qué sabe el estudiante de determinado tema y cómo lo sabe. (Pérez Rangel, 2021).

Para un eficaz entendimiento, es indispensable establecer una diferencia clara entre el conocimiento y el saber que según (Contreras Oré, 2016) “el conocimiento es el resultado de la interacción del sujeto del aprendizaje y un medio resistente (problemático), mientras que el saber es un producto cultural, es decir, compartido por un grupo y socializado entre sus integrantes” tal declaración se traduce en que el exitoso entendimiento de un tema se ve reflejado en la capacidad de un estudiante no sólo de conocerlo, sino también de poder explicarlo, además afirma que el sujeto del aprendizaje, en este caso el educando, al interactuar en un medio adquiere conocimientos, pero su manera de procesarlos y receptorlos es una característica personal e intrínseca, por ello es importante un instrumento de trabajo desarrollado con un lenguaje sencillo y común que permita ponerse al corriente con los conocimientos pertinentes a su nivel de educación.

El aprendizaje significativo y su eficaz obtención depende mucho del adecuar la enseñanza venidera al conocimiento que ya poseen los alumnos, a fin de construir un puente sólido entre los contenidos previos que debe saber el educando y aquellos contenidos que se le enseñarán. En base a esto la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo no dispone de un

instrumento que permita equilibrar los conocimientos sobre Física de los estudiantes que son promovidos a 1ro de Bachillerato Técnico, mismos que recibirán a partir de ese momento la asignatura de forma individual. Es por ello que al conocer sobre el nivel de pensamiento que reflejan en la asignatura de Física los estudiantes que concluyen el subnivel Superior de la Educación General Básica, 10.º grado, se propone diseñar una Guía Didáctica de nivelación de conocimientos de dicha asignatura, en esta guía constarán los temas que se supone el estudiante debe dominar al concluir Educación Básica Superior según el Currículo Priorizado de Ciencias Naturales del año 2021, su aplicación contribuirá al desarrollo óptimo del pensamiento del estudiante, evitará confundirlo y lo preparará para la buena comprensión de los futuros tópicos que reciba en el nivel de bachillerato.

De la problemática expuesta surgen las siguientes interrogantes de investigación:

1. ¿Cómo estaría diseñada una guía didáctica de nivelación de conocimientos a partir del análisis del modelo de niveles de pensamiento para la asignatura de Física, dirigida a los estudiantes de 1º Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo” en el período lectivo 2022-2023?
2. ¿Cuál es el nivel de pensamiento actual respecto a la asignatura de Física de los estudiantes de 1º Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo” en el período lectivo 2022-2023?
3. ¿Cuáles son las características de las estrategias didácticas utilizadas para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física en los estudiantes de 1º Bachillerato Técnico de la Unidad “Ramón Barba Naranjo” en el período lectivo 2022-2023?
4. ¿Cómo se aplican las estrategias didácticas para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física en estudiantes de 1º Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo” en el período lectivo 2022-2023?
5. ¿Cómo configurar una guía didáctica de nivelación de conocimientos a partir del análisis del modelo de niveles de pensamiento para la asignatura de Física, dirigida a los estudiantes de 1º Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo” en el período lectivo 2022-2023?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Diseñar una guía didáctica de nivelación de conocimientos a partir del análisis del modelo de niveles de pensamiento para la asignatura de Física, dirigida a los estudiantes de 1º Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo en el período lectivo 2022-2023.

Objetivos Específicos

1. Conocer el nivel de pensamiento actual respecto a la asignatura de Física de los estudiantes de 1º Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo” en el período lectivo 2022-2023.
2. Describir las características de las estrategias didácticas utilizadas para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física en los estudiantes de 1º Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo” en el período lectivo 2022-2023.
3. Explicar la aplicación que se da a las estrategias didácticas para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física en estudiantes de 1º Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo” en el período lectivo 2022-2023.
4. Configurar una guía didáctica de nivelación de conocimientos a partir del análisis del modelo de niveles de pensamiento para la asignatura de Física, dirigida a los estudiantes de 1º Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo” en el período lectivo 2022-2023.

Justificación de la Investigación

En la educación uno de los principales propósitos que se contempla es que el desarrollo integral del alumno esté asistido por la cantidad necesaria de herramientas que el profesor le proporciona, con el fin de contribuir a su desarrollo del pensamiento, a su capacidad cognitiva y su talento, sin ninguna distinción que involucre características sociales, culturales o económicas.

Actualmente en el país los métodos de enseñanza se perfilan como tradicionales

captando en su mayoría la atención a un aprendizaje memorístico, más no a uno en donde prevalezca el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes. Cabe señalar que la labor del docente queda sujeta muchas veces a la disponibilidad del texto otorgado por parte del Gobierno a los educandos, tomando en consideración que en nuestra realidad nacional se percibe la falta de una logística apropiada en donde el texto sea de uso fructífero para los estudiantes desde el primer día del año lectivo, llegando a tardar su entrega semanas o hasta meses en ciertos casos, de allí la importancia de una guía didáctica, que sirva para nivelar los conocimientos de los alumnos en la asignatura de Física de 1° Bachillerato Técnico, para aprovechar el tiempo que suscita desperdicio y despreocupación.

La enseñanza de la Física se reconoce como una ciencia experimental, en ella intervienen habilidades como la observación, recopilación de información e investigación de los procesos de aprendizaje, en base a esto se infiere un logro o fracaso de la metodología de enseñanza que se maneja. Estas características separan a los actuales métodos de enseñanza de Física de los tradicionalmente aplicados, cuyo fundamento teórico y metodológico provino de la psicología (Pérez Rangel, 2021).

El reconsiderar constantemente la educación en la etapa de Bachillerato en Ecuador, desde una mira reflexiva y discerniente respecto a los involucrados, tomando especial atención al educando, es decir al estudiante, a quien se orienta siempre las mejoras del proceso enseñanza-aprendizaje con acciones que rectifiquen, transformen y fortalezcan dicho proceso, para lo cual es preciso contar con un referente del nivel cognitivo del estudiante con la meta de fortalecer su educación, ajustando el ritmo de revisión de contenidos, teniendo como punto de partida su nivel de conocimiento, algo no sólo aplicable a la asignatura de Física, sino también a otras que formen parte de su pénsum académico.

Según (Campelo Arruda, 2003) el objetivo de la enseñanza de la Física:

Es proporcionar a los estudiantes las condiciones favorables para adquirir un conjunto de conceptos necesarios para interpretar fenómenos naturales y resolver problemas. El nivel de comprensión de esos conceptos y la extensión de su aplicabilidad variarán, está claro, de acuerdo con la edad del estudiante y el tipo de instrucción dada (pág. 87).

La enseñanza a nivel de secundaria es compleja ya que se debe cumplir las expectativas

de seres humanos que tendrán que interesarse más adelante en su educación superior, desde esta perspectiva el estudiante en su contexto deberá contar con una serie de competencias no sólo enfocadas en la adquisición de conocimiento, sino también en el interés y la motivación de superarse, mismas que contribuirán a su formación como un futuro profesional. Para (Massoni & Moreira, 2010):

Enseñar Física, y ciencias en general, no como un conocimiento estático, infalible, dotado de poderosos métodos objetivos y fidedignos, sino como una construcción humana tentativa, provisional, abierta a teorías alternativas, a nuevas explicaciones nos parece un camino promisorio para mejorar la calidad de la enseñanza, en busca de un aprendizaje significativo y crítico (pág. 286).

Uno de los factores más importantes e influyentes en el aprendizaje consiste en aquello que el alumno ya sabe, a partir de esto se reconoce el tránsito previo de conocimiento y formación de sus esquemas mentales que afectan directa y fundamentalmente a sus procesos de aprendizaje y la concepción de nuevos conocimientos, con la meta común que el docente aspira de lograr un aprendizaje significativo se requiere identificar los conocimientos que el alumno ya posee (Zamorano, Delloro, & Silva, 2016).

En el ámbito de la enseñanza de la Física convergen la combinación entre lo conceptual y lo epistemológico, siendo este último principal tema de reflexión en la ciencia, esto debido a la mezcla y desinformación que pueda acarrear por la incapacidad de diferenciar dichos recursos, por eso para la formación de un estudiante según (Arriata, 2010):

La enseñanza tradicional de esta ciencia basada en metodologías y conocimientos de validez universal mantiene una confrontación, desde el punto de vista epistemológico, con la concepción de ciencia, con conocimientos y teorías cambiantes; una teoría científica considerada “cierta” hoy, puede ser falseada en cualquier momento, y dejar de tener validez (pág. 2).

Por ello es necesario un estudio que permita identificar el nivel cognoscitivo de los estudiantes para determinar a qué punto intervienen sus conocimientos epistemológicos y teóricos en su nivel de pensamiento respecto a la asignatura, a partir de este fundamental dato se podrá una metodología de enseñanza basada en el uso de una guía didáctica de fácil

comprensión, que corregirá y nivelará su estado cognitivo, evitando así generar confusiones en la asignatura a corto o largo plazo. Hoy en día es necesario formar estudiantes conscientes de tener habilidades cognitivas y metacognitivas, ahí radicará su verdadero aprendizaje de no solo la asignatura de Física, sino de cualquier conocimiento adquirido, según (Campelo Arruda, 2003) “Se debe desarrollar integralmente al estudiante en aspectos que se le son pilares para su perfil social profesional; su actividad cognoscitiva; desarrollo del pensamiento; humanismo; conocimientos y habilidades para el desenvolvimiento social” (pág. 87).

El propósito del presente proyecto de investigación es diseñar una guía didáctica de nivelación de conocimientos de la asignatura de Física para los estudiantes de primero de bachillerato técnico de la Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo”, bajo la necesidad de transformar y reacondicionar el tradicionalismo con que se imparten asignaturas de ciencias, en este caso en específico de Física, desde un enfoque en que se determine primero el nivel de pensamiento del estudiante específicamente de aquellos que empiezan bachillerato, para aquello se considerará sus recursos conceptuales y epistemológicos acerca de la asignatura en cuestión, y con base a esto proporcionarle una guía didáctica que le permita diferenciar entre dichos recursos, nivelando todos sus conocimientos previos que ha obtenido hasta concluir la Educación Básica Superior, contribuyendo así no solo al desarrollo de su pensamiento sino a su formación crítica en la materia generando un verdadero aprendizaje significativo, y en el mejor de los casos despertando o permitiéndole tomar control de todas sus habilidades cognitivas.

En la Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo” de la ciudad de Latacunga, se ha evidenciado la falta de un instrumento didáctico que nivele los conocimientos en cuanto a la asignatura de Física dirigida a los estudiantes promovidos a Bachillerato General Técnico, la última etapa de educación correspondiente a la secundaria, así como también se ha constatado la ausencia de una herramienta o procedimiento que permita diagnosticar el nivel cognitivo de los estudiantes y en base a esto poder aplicar alguna metodología de aprendizaje adicional o un recurso didáctico que enmendara cualquier falencia generada en el aprendizaje de la Física por parte de los estudiantes.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de la Investigación

Con el afán de respaldar teóricamente la actualidad y pertinencia del proyecto de investigación que se desarrolla en el presente documento, se toma como punto de referencia ciertas fuentes bibliográficas que comprenden proyectos de investigación publicados en revistas indexadas y repositorios, que presentan contextos generales de los temas de interés, mismas que se consideran a continuación:

El artículo “Modelo de niveles de pensamiento y recursos cognitivos de aprendizaje para la enseñanza de la física”, elaborado por Alejandro Pérez Rangel para la Revista de Enseñanza de la Física en el año 2021. El autor propone un modelo de niveles de pensamiento para la enseñanza de la Física, donde define los conocimientos previos como recursos de aprendizaje, clasificados en recursos epistemológicos, o las creencias populares fuertemente arraigadas y los recursos conceptuales, o los conceptos propios de las teorías de la Física. En base a esto, se desarrolla un análisis estadístico en el que se aplicó un cuestionario de 5 preguntas de opción múltiple a 42 estudiantes, con el objetivo de determinar su nivel de pensamiento respecto al modelo propuesto por el autor para el escenario de la asignatura de Física, mismo que fue adaptado de los períodos del pensamiento de Miguel y Julián de Zubiría, en su texto Biografía del pensamiento (De Zubiría & De Zubiría, 1996). Al final el autor concluye que su modelo propuesto no pretende describir dinámicas de aprendizaje en detalle, en su lugar, busca reconocer qué sabe el estudiante de determinado tema y cómo lo sabe.

El modelo propuesto por Pérez Rangel define tres posibles niveles (nocional, conceptual, y formal) que, en primera aproximación, permiten identificar los recursos conceptuales y epistemológicos con los que cuenta el estudiante en determinado tema de estudio, adicional a eso, asegura que uno de los elementos clave en la educación son los instrumentos de evaluación, destinados a dar cuenta del conocimiento del estudiante y del éxito (o no) de la metodología de enseñanza, estos instrumentos proporcionan información acerca de conocimientos o ideas previas de los estudiantes entorno a conceptos físicos (Pérez Rangel, 2021).

El trabajo realizado por Pérez Rangel, es fundamental y sirve como punto de partida de

la presente investigación, ya que se utiliza el mismo modelo de niveles de pensamiento propuesto por él para la asignatura de Física, esto para determinar qué nivel que corresponde a los alumnos de 1ro de Bachillerato Técnico, se lo hace a través de la encuesta aplicada a los alumnos, incluyendo los niveles de pensamiento dentro de las opciones múltiples de las cinco primeras preguntas sobre conocimiento de temas específicos respecto a la Física.

Diagnóstico de ideas previas en Física, artículo escrito por Graciela Delloro, Normal Silva y Raúl Zamorano, publicado en la Revista de Enseñanza de la Física en el año 2016. El objetivo en este trabajo de investigación es el de plantear la existencia de preconceptos y patrones de interpretaciones que los estudiantes hacen de experiencias de la vida cotidiana y lo hacen evaluando cómo se relaciona lo enseñado con lo que los alumnos poseen como ideas previas, a través de un cuestionario aplicado a 259 estudiantes, 100 de primer año de secundaria, 78 de tercero y 81 de cuarto. Como conclusión los autores sostienen que, a través de su técnica empleada, se pueden identificar los errores conceptuales y consigo surgen las propuestas de nuevas estrategias didácticas. La importancia que la ciencia posee en la formación de los estudiantes justifica que se deben adaptar los contenidos y metodología a grupos de extracción sociocultural diversa y educación heterogénea, así mismo, es de mucha conveniencia relacionar los contenidos enseñados en la escuela con fenómenos sencillos de la vida cotidiana (Zamorano, Delloro, & Silva, 2016).

Este trabajo de investigación resulta particularmente significativo, ya que culmina con el aporte de estrategias didácticas que apuntan a la enseñanza de la Física de una manera sencilla, recurriendo al uso de analogías que incluyan sucesos de la vida cotidiana, adicional a eso se realiza un análisis estadístico mediante encuesta aplicada a los alumnos, en donde se busca determinar ideas previas de conceptos adquiridos, similar a lo que se plantea en la presente investigación.

La enseñanza de la Física en el Ecuador: datos históricos, formación docente, resultados en pruebas estandarizadas, artículo de investigación para conferencia desarrollado por Víctor Barros, Diana Gallegos y Christian Pavón, publicado en Memorias de la Décima Séptima Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2018). El objetivo de su trabajo de investigación es el de presentar el estado actual de la enseñanza de Física a nivel medio (bachillerato) en el Ecuador, mismo que empieza haciendo un breve recorrido histórico en la que se describen los cambios más importantes de los últimos años en la

enseñanza de Física en Ecuador, luego se presenta datos acerca de la formación de los docentes que imparten la materia y por último se muestran resultados actuales de pruebas estandarizadas que se utilizan en Ecuador para evaluar los logros en contenidos, de donde se concluye que existe evidencia de que el mayor porcentaje de estudiantes se encuentran agrupados en una categoría elemental de conocimiento y se infiere que existen niveles bajos de conocimiento en el campo de las Ciencias Naturales, además se recalca que en Ecuador no existen datos específicos sobre la enseñanza de Física y Física experimental en las instituciones educativas en el Ecuador, solo existen datos de Ciencias Naturales en general, por lo que se propone levantar datos necesarios que permitan determinar las características de la población de estudio (Gallegos Zurita, Barros, & Pavón, 2018).

Esta investigación expuesta aporta información valiosa, ya que nos pone al tanto nuestra realidad nacional sobre la ausencia de datos estadísticos que estén relacionados a la Física únicamente existe datos presentados en el 2018 sobre la asignatura de Ciencias Naturales, que, como bien se sabe esta incluye a varias en su contenido de desarrollo, gracias a esta razón se reafirma la pertinencia del trabajo de investigación en desarrollo.

Evaluación de cualidades del pensamiento de estudiantes de Matemática-Física al ingreso a la universidad, artículo publicado por Luis Eduardo Rodríguez y María del Carmen Rodríguez en la revista Actualidades Investigativas en Educación en el año 2018. El objetivo de su trabajo es el de ofrecer una evaluación del nivel de desarrollo de las cualidades del pensamiento de estudiantes de Matemática-Física que ingresan a la universidad, entendidas estas como las características cualitativas que diferencian el pensamiento de una persona, en esta investigación se siguió una metodología mixta a partir del diseño e implementación de técnicas experimentales para evaluar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico. Se trabajó con una muestra de 12 estudiantes de la carrera de Matemática-Física perteneciente a una población de 37, mismos que ingresaron en el primer curso en el 2016. Se concluye que la metodología empleada (enfoque mixto) permitió establecer como variable cualitativa las cualidades del pensamiento lógico: rapidez, profundidad, independencia, flexibilidad, consecutividad y amplitud (cada una de estas cualidades constituye un indicador para el estudio), mientras que la cuantitativa está conformada por las puntuaciones asociadas a cada indicador, las escalas que se utilizan y los índices que se establecen, además, el análisis factico de los resultados obtenidos con la aplicación de las técnicas experimentales mencionadas evidencia limitaciones en las cualidades del pensamiento de rapidez y profundidad, pues se

constata que los estudiantes de la muestra pueden arribar a soluciones correctas de los problemas planteados utilizando un tiempo superior al fijado y que por otro lado, en el análisis de las condiciones de los problemas se dejan de establecer algunas relaciones causales esenciales que provocan que no se llegue a la solución correcta (Rodríguez Rodríguez & Rodríguez Domínguez, 2018).

Contexto en la enseñanza de las ciencias: análisis al contexto en la enseñanza de la física, artículo elaborado por Jair Zapata Peña y publicado en la Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias en el año 2016. El objetivo de esta investigación es presentar una aproximación al estado del arte sobre las investigaciones en didáctica de las ciencias relacionadas con el papel del contexto en la enseñanza de la Física. Se lo realiza en base a un análisis de la construcción del concepto de contexto dentro de lo cultural, y se discute el contexto en la enseñanza de la Física desde algunas posturas epistemológicas y prácticas. Se infiere al final que estudiantes le dan un mayor significado a lo que aprenden cuando lo pueden relacionar con el mundo real, presentando valores motivacionales y de interés más altos, además se debe considerar que ellos generalmente no tienen clara la forma de cómo llevar a la práctica una determinada propiedad física o una construcción conceptual en su vida cotidiana, originando recurrentes cuestionamientos por parte de los estudiantes sobre la pertinencia de la Física en sus futuros contextos profesionales, de igual manera se hacen evidentes las limitaciones de la enseñanza de la Física basada en el contexto, debido principalmente a la falta de diseños curriculares, investigaciones que relacionen contexto en la enseñanza de la Física y limitaciones por la falta de propuestas metodológicas sobre la incursión del contexto en la enseñanza (Zapata Peña, 2016).

Esta investigación descrita es importante en un ámbito más que nada reflexivo sobre el contexto de la enseñanza de la Física, ya que al no incurrir en técnicas que comprendan una relación de la asignatura con el mundo real, surge el típico cuestionamiento por parte del estudiante sobre si le será útil conocer de la asignatura para la vida, además de ello se explora las limitaciones que ha tenido la enseñanza de la Física a través de los años por la falta de metodologías apropiadas que eleven el interés y participación del estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Conocimiento

El conocimiento ha sido objeto de estudio desde la época de los griegos tanto para la filosofía como para la epistemología. Afirma (Flores Urbáez, 2005) que: “Alavi y Leidner definen al conocimiento como la información que el individuo posee en su mente, personalizada y subjetiva, relacionada con hechos, procedimientos, conceptos, interpretaciones, ideas, observaciones, juicios y elementos que pueden ser o no útiles, precisos o estructurables” (pág. 3).

Es gracias al conocimiento que un ser humano es capaz de trazarse metas, cumplir objetivos ambiciosos, superarse en función de su trayectoria y experiencia, el conocimiento es parte integral de un profesional. Según “El conocimiento tiene su origen en percepción sensorial después viene comprensión y finalmente termina en razón”. Compartir conocimiento es un acto de generosidad que funciona en dos direcciones porque al transmitir la sabiduría al que lo necesita, los profesores también aprendemos de aquellas preguntas que surgen en dicho proceso.

2.2.2. Conocimiento formal

El conocimiento formal según menciona (De la Rosa Espinosa, 2015) es aquel que:

Se deriva de investigaciones y cosas que son previamente estudiadas y no necesariamente tiene que ser algo muy importante. Este tipo de conocimiento tiene de ventaja que es algo que se conoce con seguridad y hay pruebas de ello, se puede presentar formalmente y puede ser reestudiado.

2.2.3. Conocimiento informal

También conocido como conocimiento empírico “es aquel obtenido mediante la experiencia directa o la percepción del mundo real, sin atravesar abstracciones o imaginaciones. Es el conocimiento que nos dice cómo es el mundo, qué cosas existen y cuáles son sus características” (Equipo editorial Etecé, 2022).

2.2.3. Física, ciencia experimental

La Física constituye “la ciencia experimental por excelencia, pues se nutre de la observación de la Naturaleza. Inclusive, los físicos puramente teóricos trabajan con experimentos, aunque éstos sean mentales, producto de la aplicación de las normas de la lógica a los fenómenos naturales” (Gutiérrez Muñoz, 2007, pág. 32).

2.2.4. Evaluación del aprendizaje

La evaluación del aprendizaje, tal como lo menciona (González Pérez, 2002) constituye:

Un proceso de comunicación interpersonal, que cumple todas las características y presenta todas las complejidades de la comunicación humana; donde los papeles de evaluador y evaluado pueden alternarse, e incluso, darse simultáneamente. La comprensión de la evaluación del aprendizaje como comunicación es vital para entender por qué sus resultados no dependen sólo de las características del "objeto" que se evalúa, sino, además, de las peculiaridades de quien(es) realizan la evaluación y de los vínculos que establezcan entre sí (pág. 88).

2.2.5. Estructura cognitiva

Para (Razo Rodríguez, 2016), la estructura cognitiva se precisa como “el conjunto de conceptos e ideas que un individuo posee sobre un determinado campo de conocimientos, así como la forma en la que los tiene organizados”.

Importancia

Afirma (Razo Rodríguez, 2016) que es de fundamental importancia conocer la estructura cognitiva del alumno ya que no únicamente “se trata de saber la cantidad de información que posee, sino además cuales son los conceptos y proposiciones que maneja actualmente, así como de su grado de estabilidad, que el alumno tenga un buen manejo de los conocimientos adquiridos anteriormente”.

2.2.6. Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo es aquel que se constituye como “el engranaje lógico de los

nuevos conocimientos o materia a impartir con los conceptos, ideas y representaciones ya formados en las estructuras cognoscitivas del educando; se construye así un conocimiento propio, individual, un conocimiento de él para él” (Viera Torres, 2003, pág. 38).

2.2.7. Períodos del pensamiento de los Hermanos de Zubiría

Pensamiento nocional

Ocurre entre los dos y seis años de vida, en donde los niños empiezan por “conocer su entorno por medio de sus sentidos, asimilando los distintos hechos que suceden a su alrededor, realizan aseveraciones, basadas en las nociones que han adquirido, no se encuentran en capacidad de generalizar esos elementos y obtener una idea global” (Serrano Pazos, 2015).

De acuerdo con el tema (Torres Carrión, 2010) asegura:

Las nociones desde el punto de vista lingüístico son términos del lenguaje, palabras, sintagmas con significado dentro de la lengua, que se utilizan para mencionar colectivos; es decir son nombres comunes. Desde el punto de vista cognitivo, las nociones son la primera forma de conocimiento que es la generalización. Efectivamente para que un enunciado sea un conocimiento, debe ser general, debe ocurrir en cualquier parte, y estar presto a demostración por cualquier individuo (pág. 27).

Pensamiento proposicional o conceptual

Se da a partir del sexto año de vida, hasta aproximadamente el noveno, en esta etapa se “permite a los sujetos adentrarse en el mundo de las abstracciones. Ya comienzan a relacionar las nociones con hechos complementarios generando elementos de aprendizaje más complejos” (Torres Carrión, 2010, pág. 28). En este pensamiento el conocimiento figura como el instrumento y las operaciones intelectuales incluye: ejemplificar, proposicionalizar, codificar y decodificar.

Pensamiento formal

Se presenta de los 12 a los 15 años, en esta etapa “las personas empiezan a trabajar con instrumentos de conocimiento denominados proposiciones, relacionándolas entre sí mediante razonamientos interproposicionales lógicos, para formar así deducciones e inducciones”

(Serrano Pazos, 2015).

(Torres Carrión, 2010) dice: “Este período de pensamiento tiene como su correspondiente instrumento de conocimiento a la cadena de razonamiento, y las operaciones intelectuales son la deducción, inducción, transducción e hipotetización” (pág. 28).

2.2.8. Modelo de niveles de pensamiento adaptado al escenario de la Física

Este modelo de niveles de pensamiento fue adaptado para la asignatura de Física por Alejandro Pérez Rangel a partir de los períodos del pensamiento de los Hermanos De Zubiría, consta de tres niveles:

Nivel nocional

Este nivel es descriptivo, lo que quiere decir que:

El estudiante explica los hechos experimentales o los fenómenos estudiados con base en su experiencia. Predomina el uso de recursos epistemológicos o construcciones colectivas (no científicas), lo que hace que el estudiante construya explicaciones con errores comunes o malentendidos. Adicionalmente, surgen explicaciones diferentes para fenómenos equivalentes. Esta etapa indica un aprendizaje memorístico, que no perdura en el tiempo y, por lo tanto, poco significativo (Pérez Rangel, 2021, pág. 119).

Nivel conceptual

En este nivel pensamiento el estudiante:

Puede utilizar el concepto físico en diferentes contextos, es capaz de ejemplificar o de establecer enunciados generales en torno al concepto, extrae información que inicialmente está implícita. Estas características en las descripciones del estudiante evidencian una estructura de pensamiento más elaborada que en la etapa nocional. En principio, puede decirse que el estudiante gestiona sus recursos conceptuales y los usa de manera prioritaria sobre los recursos epistemológicos (Pérez Rangel, 2021, pág. 119).

Nivel formal

Se constituye como un nivel de mayor coherencia:

Esto significa que existen un conjunto de recursos fuertemente relacionados que facilitan la resolución de problemas. Podría decirse incluso que el estudiante usa sus recursos conceptuales de una manera consciente para construir nuevos significados, es decir, se apropia de ideas del cuerpo de conocimientos de la Física y los usa para explicar y para elaborar un discurso alrededor de la situación de estudio (Pérez Rangel, 2021, pág. 119).

2.2.9. Aprendizaje

Considerando que para un estudiante cualquiera que sea su edad o nivel educativo que curse, su actividad prioritaria es la de aprender, siendo esta la principal la gran incógnita que surge siempre es si saben cómo realizarla, ya que es común que se identifique esta habilidad como innata en un ser humano, es decir que no recurre a la necesidad de aprenderse y es predispuesta en un individuo desde su nacimiento. El afán de un docente hoy por hoy ya no se limita a transmitir sus conocimientos o enseñar, sino más bien el de cerciorarse que los estudiantes aprendan, es por ello la existencia del renombrado logro “aprender a aprender”, pero en nuestra realidad no es común que existan docentes que dominen las estrategias de aprendizaje, ni mucho menos que prioricen el dominio de estas en sus alumnos para que ellos las usen para su beneficio.

Para (Meza, 2013) el aprendizaje académico:

Debe definirse como una actividad cognitiva constructiva pues supone: a) el establecimiento de un propósito: aprender; y b) una secuencia de acciones orientadas a alcanzar o satisfacer este propósito. Por lo tanto, el aprendizaje académico comparte con otras actividades cognitivas la característica de organizarse temporalmente en un antes, un durante y un después de la actividad *per se* (p. 195).

2.2.10. Tipos de aprendizaje

Los seres humanos tienden a aprender y percibir su alrededor de formas distintas y por vías diferentes como por ejemplo los canales sensoriales. Investigaciones han determinado que

existen diversos tipos de aprendizaje unos que se desarrollan con la edad y otros que simplemente se heredan, al pasar de los años se ha desmentido que factores del entorno jueguen un papel crucial en el aprendizaje tales como el ruido, la iluminación, la hora, la alimentación, entre otros, es así como hoy en día es de dominio público que un entorno adecuado y un método de enseñanza específico sea el más adecuado para satisfacer a todo el mundo.

(Universia ec, 2022) en su escrito destaca los siguientes tipos de aprendizaje:

- Aprendizaje implícito. Generalmente no es intencional y el aprendiz no es consciente de lo que está aprendiendo. Lo cierto es que muchas de las cosas que aprendemos suceden sin darnos cuenta.
- Aprendizaje explícito. Se caracteriza por la intención de aprender, requiere una atención sostenida y selectiva. Involucra la zona más evolucionada de nuestro cerebro.
- Aprendizaje asociativo. Este es un proceso por el cual un individuo aprende la asociación entre dos estímulos o un estímulo y un comportamiento.
- Aprendizaje no asociativo. Está basado en un cambio en nuestra respuesta a un estímulo que se presenta de forma continua y repetida.
- Aprendizaje significativo. Se caracteriza por el hecho de que el individuo recolecta información, la selecciona, la organiza y establece relaciones con los conocimientos que tenía previamente.
- Aprendizaje cooperativo. Es un tipo de aprendizaje que permite aprender de forma colectiva dentro de un grupo.
- Aprendizaje colaborativo. Es similar al aprendizaje cooperativo, en este tipo de aprendizaje, son los educadores quienes proponen un tema o un problema y los alumnos deciden cómo abordarlo.
- Aprendizaje emocional. Implica aprender y manejar las emociones de manera más eficiente. Este aprendizaje trae muchos beneficios a nivel mental y psicológico, favorece el desarrollo personal y nos empodera.
- Aprendizaje por observación. Se conoce como aprendizaje vicario, por imitación o modelado. Participan al menos dos personas: el modelo (la persona de quien se aprende) y el sujeto que realiza la observación de dicha conducta y la aprende.
- Aprendizaje experiencial. El aprendizaje experiencial ocurre como resultado de la

experiencia. Esta es una forma muy poderosa de aprender, puede tener diferentes consecuencias, porque no todos perciben los hechos de la misma manera.

- Aprendizaje por descubrimiento. En él, la persona, en lugar de aprender los contenidos de forma pasiva, descubre, relaciona y reordena conceptos para adaptarlos a su propio esquema cognitivo.
- Aprendizaje de la memoria. Es un tipo de aprendizaje que memoriza diferentes conceptos sin entender realmente lo que significan.
- Aprendizaje receptivo. La persona recibe el contenido que necesita interiorizar. Es un tipo de aprendizaje impuesto y pasivo, propio de la escuela.

2.2.11. Proceso de aprendizaje

Cuando hablamos del proceso de aprendizaje hay que abordar un grupo de eventos que suceden durante el mismo, que comprenden a aquellos afectivos, cognitivos, socioculturales, comportamentales y hasta biológicos. El resultado del aprendizaje dependerá mucho de los procesos utilizados por el docente y de aquellos que selecciona el alumno mientras aprende, su aplicación influye a la hora de procesar la información que recibe.

(Beltrán, 2002) destaca 4 procesos inmersos en el aprendizaje:

- Selección. Atención selectiva a una parte de la información entrante que pasa a la memoria de trabajo.
- Adquisición. Proceso de transfer de la información desde la memoria de trabajo la memoria a largo plazo.
- Construcción. Proceso de elaboración de materiales informativos, estableciendo conexiones internas entre las ideas almacenadas en la memoria de trabajo.
- Integración. Proceso de búsqueda de conocimientos previos para transformarlos en la memoria de trabajo. Se establecen conexiones externas entre la información entre la información entrante y el conocimiento previo.

2.2.12. Aprendizaje de la Física

En el aprendizaje de la Física consta como primordial el aprendizaje significativo, ya que importan en él los conocimientos previos que poseen los alumnos y el vínculo que establecen con las demás áreas de conocimiento y el entorno en el que se desarrolla su

aprendizaje.

Acerca de esto (Bernaza Rodríguez, Corral Ruso, & Douglas de la Peña, 2006) mencionan que:

El aprendizaje de este lenguaje debe comenzar una vez que el educando se inicia en el estudio de la Física, para lo cual se pueden tomar como base muchos de los conceptos, signos y representaciones propios de la Matemática que ya deben resultar más afines al educando y que debe emplear o transferir a las situaciones que estudia esta asignatura, así como conceptos generales de la ciencia y hasta del lenguaje común, a los que en la mayoría de los casos debe atribuirle diferente significado al conocido hasta ese momento.

Existen situaciones en las que para el educando se torna complejo el lenguaje simbólico que se utiliza en la asignatura, y esto tiende a incrementar a medida que avanza a niveles superiores de educación, para ello el aprendizaje de la Física demanda un proceder didáctico que no se puede enfocar al memorístico, además habrá que dársele importancia a la formación y desarrollo del pensamiento teórico, ya que estos se instauran como base de los conceptos científicos que se desea comprender.

Para facilitar el aprendizaje del lenguaje simbólico de la Física se debería lograr en el educando la comprensión del significado de aquella simbología y el sentido que él mismo le otorgue, hablando por supuesto no solo de un enfoque cognitivo sino también de la cognitivo-afectiva que se le atribuye a la significación. La importancia de esto se atribuye al alcance y buen uso que se le aplique, ya que es una realidad que cierto porcentaje de estudiantes orientará sus estudios superiores a una carrera de ingeniería.

2.2.13. Enseñanza de la Física

(Romero Hoyos, 2014) sostiene que la asignatura de Física le permite al alumno establecer una relación con las demás áreas de conocimiento y el uso de sus contenidos en un contexto real. Además:

La enseñanza de la Física requiere de materiales diseñados desde la parte más simple a la más compleja, de la presentación global que pudiera ser con el diseño de un mapa

conceptual que presente la estructura general de la asignatura para posteriormente particularizar en cada uno de los elementos, pero sin perder esa perspectiva general y la conexión que guarda un concepto con otro (pág. 2).

Tanto el seguimiento del progreso en la asignatura, como la evaluación se pueden alcanzar de acuerdo con la realización de diversas actividades que forman parte del contenido del programa y esto dependerá de las características del grupo de estudiantes, para ello, se deberá ir desde una etapa de exploración de conocimiento pre estructural, donde se investiga por cuestionario de diagnóstico, preguntas directas o lluvia de ideas, relacionadas directamente a aquel tema que se planea abordar. Luego de ello se presentará formalmente el tema reforzando la explicación de distintas formas como por ejemplo con contenido audiovisual, experimental, auditiva narrada por el docente, conceptual con imágenes, entre otras.

En este punto ya el estudiante es capaz de aplicar lo que aprendió en la solución de problemas, ya que aquí se retomará la misma explicación previa, pero haciendo uso de ecuaciones matemáticas que servirán para la resolución de problemas, mismos que aumentarán su nivel de complejidad conforme decisión del profesor. La solución de los problemas para (Romero Hoyos, 2014) debe abarcar lo siguiente:

- Un análisis del problema. Donde el estudiante comprende lo que se expone que generalmente está descrito de una manera muy concreta, redactado de forma clara y breve, en esta parte el estudiante empieza a relacionar lo que sabe con lo que se le cuestiona en el problema.
- La búsqueda y planteamiento del plan de solución. Donde el estudiante relaciona lo aprendido de manera conceptual y que está presentado en la descripción que se hace del tema a tratar.
- Pasa a la aplicación del plan de solución donde aplica todos sus conocimientos previos del manejo matemático, pero ahora en relación con el nuevo tema.
- Comprueba e interpreta el resultado. Lo que quizá sea la parte más significativa del proceso pues es cuando puede entender lo que ha hecho y relacionarlo en su contexto.

2.2.14. Resolución de problemas lógico-físicos

La Física establecida como una asignatura que lleva consigo a la Matemática, se percibe como una materia un tanto desaprobada por gran porcentaje de alumnos. Esto se debe a que el

estudiante no muestra interés en aprender, muchas veces por no contar con los requisitos básicos que le permitan desarrollar y entender los temas venideros, o por desconocer las estrategias metodológicas que posibiliten una efectiva relación con la Física.

Es cierto que la asignatura de Física un alumno no la aprende de forma pasiva, al contrario, debe caracterizarse por ser un sujeto activo, en donde destaque su participación en ella. Es por ello por lo que el método que comprende la resolución de problemas lógico-físicos se concibe como un eje primordial de las estrategias metodológicas activas aplicables a la asignatura de Física que buscan elevar su buen entendimiento y aplicación a la vida cotidiana.

El autor (Zenteno Ruiz, 2017, pág. 444) en su escrito destaca cuatro fases que comprende un proceso de resolución de problemas:

- Primero. Comprenda el problema.

Para ello empiece por dar lectura al problema y plantearse preguntas como: “¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuál es la condición?, ¿Es posible satisfacer la condición?, en esta pregunta no se espera una respuesta definitiva, sino más bien provisional” (Villacís Vilacís, 2020, pág. 83). Si existiese alguna figura relacionada con el problema, coloque en ella tanto los datos, como la incógnita, apoyándose en una lectura comprensiva, separe aquello que no comprende y seleccione aquellos datos que le serán necesarios para la resolución.

- Segundo. Conciba un plan.

Tener un plan significa “qué cálculos, qué razonamientos o construcciones se efectuarán para determinar la incógnita. Para lo que se escriben los datos relevantes del problema, relacionar con un problema conocido al que se está presentando y tratar de resolverlo” (Villacís Vilacís, 2020, pág. 84). Si el problema le parece muy complejo debe tratar de sintetizarlo por partes y tener claro que operaciones matemáticas aplicará en su resolución.

- Tercero. Ejecute el plan.

Aquí el estudiante ha de asegurarse que “al ejecutar el plan se debe comprobar que cada

uno de los pasos sea correcto, asegurando el éxito en la resolución de este” (Villacís Vilacís, 2020, pág. 84). Esto referido a la realización de los cálculos pertinentes, comparación de resultados y el orden de desarrollo que se le da al problema.

- Cuarto. Examine la solución obtenida.

Una vez que haya culminado la resolución del problema, “existe un medio rápido e intuitivo para asegurarse de la exactitud del resultado o del razonamiento, mediante las preguntas: ¿Puede comprobar el resultado? ¿Puede comprobar el razonamiento? ¿Puede obtener la respuesta de un modo distinto?” (Villacís Vilacís, 2020, pág. 84). Esto quiere decir que, para medir la exactitud del aprendizaje alcanzado, el estudiante ha de ser capaz de emitir criterios sobre los resultados obtenidos, realizar comparaciones entre ellos, tratar de resolver el problema por otras vías y ser capaz de formular problemas nuevos a partir de los conocimientos que ya domina.

Es importante destacar que la comprensión adecuada de un tema en específico dentro de la Física ha de mostrarse cuando el estudiante se vuelve capaz de buscar soluciones a un problema planteado sin memorizar un procedimiento en específico que lo lleve a caer en generalizaciones, o a su vez el estudiante mismo desarrolla la habilidad de plantear problemas de su propia autoría y los resuelve sin presentar esfuerzo alguno.

2.2.15. Estrategias didácticas para nivelación de conocimientos

Si nuestro enfoque se orientara a una atención merecida a la base de los conocimientos previos mediante una pedagogía que trabaje a la par de los procesos de aprendizaje entonces dicha consideración permitiría:

- Aprovechar tanto el conocimiento como experiencias anteriores de aprendizaje.
- Tener en cuenta la experiencia de adquisición que tuvieron los estudiantes como tal.
- Garantizar un paso del saber común al saber científico, a través de una adquisición de formas y metodologías de trabajo con el conocimiento.

Una pedagogía integral que busque a través de una labor didáctica que se basa en conocimientos previos se optimiza cuando damos atención a: aquello que expresan los estudiantes, una profundización a la comprensión de significados que enriquecen a la

experiencia de aprendizaje, dar paso a que existan errores e identificarlos, comparar los conocimientos previos de todos para establecer un punto de incidencia común y poder discutirlo en el grupo, generando conflictos sociocognitivos.

Para (Ministerio de Educación del Ecuador, 2022) la Estrategia de Nivelación Formativa se define como “un proceso pedagógico flexible y contextualizado que se aplica al inicio del ciclo escolar, y busca identificar y nivelar el estado de las habilidades del estudiantado del Sistema Nacional de Educación (SNE), que son necesarias para la continuidad curricular” (pág. 4).



Ilustración 1. Estrategia de Nivelación Formativa
Fuente: (Ministerio de Educación del Ecuador, 2022)

En tal virtud el docente como actor de la implementación de la estrategia de nivelación formativa debe cumplir un rol que incluye “Planificar e implementar el Diagnóstico y la Nivelación aplicando métodos, técnicas e instrumentos flexibles y contextualizados, de acuerdo con las necesidades de sus estudiantes” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2022, pág. 5).

En cuanto a los lineamientos que debe seguir la Estrategia de Nivelación Formativa para implementarla se incluye orientaciones pedagógicas que el docente puede utilizar en las etapas de la estrategia que son: el Diagnóstico y la Nivelación. Los lineamientos han sido formulados de manera general considerando la realidad cultural, socioeducativa y lingüística del alumno, para que cada docente los lleve a su propio contexto.

Los lineamientos que propone (Ministerio de Educación del Ecuador, 2022) para implementar la Estrategia de Nivelación Formativa son las siguientes:

- Crea un ambiente de tranquilidad y confianza para que tus estudiantes pueda participar activamente, auto valorarse y expresarse.
- Indaga sobre el contexto (situación socioeducativa, cultural y lingüística) de tus estudiantes para realizar un diagnóstico y nivelación pertinentes.
- Planifica cada etapa de la estrategia sobre la base de las necesidades de tus estudiantes, identificadas previamente.
- Direcciona los métodos, instrumentos y técnicas utilizadas hacia la aplicación de habilidades en actividades prácticas y vivenciales, cercanas a la cotidianidad del estudiantado.
- Utiliza los recursos pedagógicos que tengas a disposición. Recuerda que puedes elaborar tus propios recursos para innovar en la práctica pedagógica.
- Compara los resultados obtenidos de ambas etapas para evidenciar la efectividad de la Estrategia implementada.
- Utiliza metodologías activas que ubiquen al estudiante como protagonista y promuevan la reflexión, el análisis y la toma de decisiones desde la comprensión, para la continuidad curricular (pág. 6).

Etapa de la Estrategia: Diagnóstico

En esta etapa se deben seguir los siguientes lineamientos: No asignar ninguna calificación, tratar de usar otra herramienta que difiera de la tradicional prueba de base estructurada y estar consciente que se puede aplicar dicha herramienta de una forma individual o grupal, dando siempre atención al contexto y las necesidades de las y los estudiantes.

Etapa de la Estrategia: Nivelación

Se debe considerar los siguientes lineamientos: Usar los datos de la etapa de diagnóstico, aplicar actividades en donde se fortalezca varias habilidades, plantearse objetivos que sean concisos donde conste el nivel que se busca alcanzar en los estudiantes. Con lo antes señalado el estudiante no sólo se pondrá al corriente de sus conocimientos y estará preparado para dar atención a nuevos, sino que le permitirá aplicar dichos conocimientos a su propio contexto, es decir a su vida cotidiana.

2.2.16. La Física en las Ciencias Naturales

Las Ciencias Naturales son aquellas que se enfocan en el estudio de los fenómenos físicos, químicos y biológicos de la materia. Los fenómenos físicos según (Herasme Medina, Gómez Reinoso, & González Ramírez, 2012) son: “el movimiento de un objeto, la deformación de un resorte, la fusión del hielo, el sonido, la emisión y propagación de ondas de radio, la mezcla de la sal y el agua, la transformación del Hidrógeno en Helio (fusión nuclear)” (pág. 6).

2.2.17. El movimiento en Física

“El movimiento es uno de los fenómenos físicos más evidentes, al ser fácilmente observable. Su estudio nos permite entender la circulación de objetos con los que a buen seguro estás familiarizado, como trenes, coches y aviones” (FISICALAB, 2022). El estudio del movimiento de los cuerpos constituye el punto de partida para el análisis de aquellas que no lo son, como planetas, satélites, asteroides, entre otros. La cinemática es la parte de la Física que se encarga del estudio del fenómeno del movimiento, sin considerar que causas han de haberlo producido.

2.2.18. Sistema de unidades

Para (Herasme Medina, Gómez Reinoso, & González Ramírez, 2012) una unidad de medida “es el patrón que usamos para cuantificar una cantidad física, y le asignamos un valor unitario. A cada unidad de medida se le asocia un símbolo, el cual es una letra mayúscula o minúscula” (pág. 11). Por ejemplo, para la cantidad física de longitud, tiene su unidad de medida que es el metro, para la cual usamos la letra minúscula “m”. Si agrupamos varias cantidades físicas con sus correspondientes unidades de medida y símbolos, tendremos el sistema de unidades de medida.

2.2.19. Sistema Internacional de Unidades S.I.

El autor (Rodríguez Galbarro, s.f.) asegura que el Sistema Internacional se caracteriza por que “sus unidades están basadas en fenómenos físicos fundamentales, sus unidades son la referencia internacional de las indicaciones de todos los instrumentos de medida, y a las que están referidas a través de una cadena ininterrumpida de calibraciones o comparaciones”. El S.I. consta de 7 unidades básicas que definen y permiten expresar magnitudes físicas fundamentales independientes o como combinaciones de ellas.

Magnitud	Unidad base SI	
	Nombre	Símbolo
longitud	metro	m
masa	kilogramo	kg
tiempo	segundo	s
corriente eléctrica	ampere*	A
temperatura termodinámica	kelvin	K
Cantidad	mol	mol
intensidad luminosa	candela	cd

Ilustración 2. Unidades base S.I.
Fuente: (Pérez D'Gregorio, 2002)

2.2.20. Sistema de referencia

Si consideramos un pasajero que viaja en un tren sentado, y una segunda persona que va sentada al frente, al preguntarle a esta nos dirá que el primer pasajero no se mueve cuando en realidad si le hacemos la misma pregunta a un habitante de las cercanías de los rieles del tren nos asegurará que este se está moviendo y claro los pasajeros con él. (Fuster & Porras, 2012) asegura que “el movimiento es siempre relativo: al decir que un objeto se mueve, siempre debe establecerse con respecto a qué” (p. 171). En el ejemplo anterior el primer pasajero no se mueve con respecto al segundo, y viceversa, pero si lo vemos respecto al habitante diremos que ambos pasajeros si se mueven respecto a él. Un sistema de referencia es lo primero que hay que definir antes de comenzar el estudio de un objeto en movimiento. El sistema de referencia nos permite describir cantidades físicas como las que se mencionan a continuación.

2.2.21. Posición

La posición de una partícula en un tiempo determinado es el lugar que ocupa esta respecto a un sistema de referencia. Para (Bragado, 2003) “es el lugar en que se encuentra el móvil en un cierto instante de tiempo t . Suele representarse con el vector de posición \vec{r} ” (pág. 29). Definida una dependencia de la posición con el tiempo, si ocurriese el caso en que nos den dicho planteamiento, tendríamos toda la información necesaria para proceder con los cálculos cinemáticos.

2.2.22. Desplazamiento

El desplazamiento se entiende como un cambio en la posición de la partícula al haber experimentado un movimiento durante cierto tiempo. “El desplazamiento de una partícula se define como su cambio en posición en algún intervalo de tiempo. Conforme la partícula se mueve desde una posición inicial a una posición final” (Serway & Jewett, 2005, pág. 21).

2.2.23. Velocidad

En el estudio del movimiento de una partícula no basta con saber el cambio de posición que tuvo y cuanto demoró en realizarlo, ya que estos datos son suficientes para conocer la velocidad con la cual lo hizo. Para (Bragado, 2003) velocidad es” la variación de la posición con el tiempo. Nos indica si el móvil se mueve, es decir, si varía su posición a medida que varía el tiempo. La velocidad en Física se corresponde al concepto intuitivo y cotidiano de velocidad” (pág. 29).

2.2.24. Aceleración

La aceleración se la relaciona como el cambio de la velocidad en un determinado tiempo, concretamente hablando “La aceleración promedio de la partícula se define como el cambio en la velocidad dividido por el intervalo de tiempo durante el que ocurre el cambio” (Serway & Jewett, 2005, pág. 28). Aunque es preciso señalar lo que declara acerca del concepto de aceleración (Bragado, 2003) “no es tan claro como el de velocidad, ya que la intervención de un criterio de signos puede hacer que interpretemos erróneamente cuando un cuerpo se acelera ($a > 0$) o cuando se decelera ($a < 0$)” (pág. 29).

2.2.25. Fuerza

La comprensión del significado de este concepto constituye la base fundamental para el entendimiento de la mecánica clásica, es así como en un lenguaje cotidiano estamos acostumbrados a entender a fuerza como un tirón o un empuje que le damos a determinado objeto. (Herasme Medina, Gómez Reinoso, & González Ramírez, 2012) declara sobre esto que “la fuerza es la cantidad física con que expresamos la capacidad de cambiar el estado de reposo o movimiento de un cuerpo” (pág. 68). Con esto sabemos que a la sumatoria de varias fuerzas que actúan a la vez en un mismo cuerpo se denomina fuerza neta.

2.2.26. Fuerza Gravitacional

También llamada Fuerza Gravitatoria o Ley de Newton de la Gravitación Universal que establece que cualquier partícula en el universo atrae a otra con una fuerza que depende de sus masas y la distancia que las separa. (Herasme Medina, Gómez Reinoso, & González Ramírez, 2012) sostiene que la Fuerza Gravitacional tiene la dirección del segmento que va desde el centro de un cuerpo hasta el centro de otro. En general la magnitud de la fuerza gravitatoria es “pequeña”, y tenemos percepción de ésta cuando intervienen masas muy grandes (como las masas de los planetas). Todos los cuerpos en el universo presentan atracción entre ellos, entendida como una fuerza omnipotente y omnipresente que se entiende popularmente como aquella que hace que los objetos caigan al suelo, su entendimiento y origen ha representado además de un misterio, un desafío sublime hasta para las mentes más brillantes. El autor (Calderón Aguirre, 2017) sostiene que:

La gravedad es una de las fuerzas fundamentales del universo, la que mantiene unido todos los cuerpos formados por materia; en nuestro planeta Tierra nos tiene sujetos a su super cie (impide que flotemos), mantiene a la Luna girando alrededor nuestro, a los planetas en torno al Sol, la que permite que existan las galaxias, en general la gravedad es lo que da unidad y cohesión al cosmos (pág. 185).

2.2.27. Leyes de Newton

Constituye las tres leyes fundamentales de la mecánica clásica, si bien es cierto que su comprensión abre paso al buen entendimiento de varios tipos de movimiento, estas no son aplicables a todo ya que presentan ciertas limitaciones. Las tres leyes corresponden a:

Primera Ley de Newton

Llamada también ley de la inercia y hace referencia a un estado de reposo o de movimiento a velocidad constante de la partícula en estudio. Sobre esta ley (Bragado, 2003) afirma que: “Todo cuerpo permanece en su estado actual de movimiento con velocidad uniforme o de reposo a menos que sobre él actúe una fuerza externa neta o no equilibrada” (pág. 35).

Segunda Ley de Newton

La importancia de esta ley se explica en la relación que nos permite establecer entre las magnitudes fuerza y aceleración que rigen el movimiento de una partícula, ya que para (Herasme Medina, Gómez Reinoso, & González Ramírez, 2012) la segunda ley de Newton “describe el cambio de movimiento que se presenta cuando una fuerza neta distinta de cero actúa sobre un cuerpo. Experimentalmente se pueden medir, tanto la fuerza que se aplica a un cuerpo, como la aceleración que le produce” (pág. 79).

Tercera Ley de Newton

Llamada también ley de acción y reacción, esta ley corresponde a una relación que se establece entre las fuerzas de acción y reacción y se presentan en pareja como tal. (Bragado, 2003) sostiene que “. Si un cuerpo A ejerce, por la causa que sea, una fuerza F sobre otro B, este otro cuerpo B ejercerá sobre A una fuerza igual en módulo y dirección, pero de sentido contrario” (pág. 36). Lo importante de esta ley es entender que cuando un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, este ejercerá la misma fuerza, pero en sentido contrario al primero y el movimiento de cualquiera de ellos dependerá netamente de su masa.

2.2.28. Presión atmosférica

La atmósfera definida como aquella capa que rodea a la tierra, como la cáscara a una manzana, está compuesta por gases en constante movimiento colisionando frenéticamente entre sí, esta capa mide aproximadamente 100km respecto a los 6400km que corresponden al radio de la tierra. Respecto a esto (Jardón, Marini, & Oliva, 2016) mencionan que “A diferencia de los líquidos, los gases son compresibles: como su densidad puede variar, las capas superiores de la columna de aire comprimen a las más bajas, en los lugares más profundos de la atmósfera, el aire es más denso” (pág. 11). La capa baja se denomina troposfera y es donde se da la vida terrestre, esta capa que mide aproximadamente 11km por encima de la superficie de la tierra contiene casi el 80% de aire total de toda la atmósfera, y es aquí donde experimentamos aquella presión que ejerce esta capa y rodea a todo el planeta que corresponde a un valor de $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$.

2.2.29. Presión manométrica

Se la conoce también como sobrepresión y es aquella que para medirla lo hacemos

respecto al valor conocido de la presión atmosférica. La autora (Doria, 2022) afirma que “La presión manométrica está referenciada a cero con respecto a la presión del aire ambiente (o atmosférico). Esto significa que la presión manométrica varía en función de la altura sobre el nivel del mar y de las condiciones meteorológicas”. Es por eso que en gran parte de aplicaciones industriales el dato de este tipo de presión es suficiente teniendo presente que todo en la superficie de la tierra está expuesto a la presión atmosférica.

2.2.30. Presión absoluta

Este valor indica la presión total a la que está sometido un cuerpo, si tomamos en cuenta a todas las presiones que inciden en él. Según (Zapata, 2020) presión absoluta “es la que se mide en comparación con el vacío absoluto, por lo cual siempre es una cantidad positiva. Esto tiene sentido, ya que en el vacío no hay materia alguna que ejerza fuerza, y en consecuencia no hay presión”.

2.2.31. Guía Didáctica

(Arteaga Estévez & Figueroa, 2004), explican que:

La guía didáctica es el instrumento básico que orienta al estudiante cómo realizar el estudio independiente a lo largo del desarrollo de la asignatura. Debe indicar, de manera precisa, qué tiene que aprender, cómo puede aprenderlo y cuándo lo habrá aprendido. Ha de ser un material único, organizado por temas teniendo en cuenta, además, todos los medios disponibles, tales como; materiales impresos, TV, vídeos, software y otros recursos (pág. 201).

Una guía didáctica es una herramienta que proporciona eficacia y complementa el proceso de aprendizaje del alumno, la misma hace uso de técnicas didácticas que priorizan al estudiante y lo vuelven protagonista calificándolo como sujeto activo de su propio aprendizaje, sin recurrir a la necesidad de la presencia de un docente de quien dependa una auténtica comprensión.

Una guía didáctica despeja el camino entre el estudiante y su aprendizaje, constituye un elemento primordial de comunicación bidireccional inintencionada entre el docente y el alumno, ya que desarrolla en él una actitud investigativa y crítica, debido a que dentro del aula

no siempre se da una efectiva comunicación entre el alumno y el profesor. La guía didáctica capta la atención del estudiante sin necesidad de la actividad motivadora, explicativa y estimulante que le aporta el docente a cargo de cualquier asignatura.

Para (Aguilar Feijoo, 2004) la guía didáctica es:

Es el material educativo que deja de ser auxiliar, para convertirse en herramienta valiosa de motivación y apoyo; pieza clave para el desarrollo del proceso de enseñanza, porque promueve el aprendizaje autónomo al aproximar el material de estudio al alumno (texto convencional y otras fuentes de información), a través de diversos recursos didácticos (explicaciones, ejemplos, comentarios, esquemas y otras acciones similares a la que realiza el profesor en clase) (pág. 183).

2.3. Bases Legales

La Estrategia de Nivelación Formativa sobre la cual se ha constituido este proyecto de investigación se fundamenta en el Marco Normativo correspondiente al artículo 2.4 de la LOEI en donde se establece a la evaluación como “un proceso técnico permanente y participativo de todos los actores, instituciones, programas y procesos; niveles y modalidades, para aportar en transformaciones y mejoramientos del Sistema Nacional de Educación”.

El artículo número 2 inciso 4 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural sobre los principios de gestión educativa, el Estado se asegurará de cumplir varios principios entre ellos el que consta en el literal g como “Investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos: Se establece a la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos como garantía del fomento de la creatividad y de la producción de conocimientos, promoción de la investigación y la experimentación para la innovación educativa y la formación científica”. En donde preside la necesidad de desarrollar facultades investigativas en el educando para cumplir con su derecho a la educación, proponiendo actividades de cualquier índole que tengan como fin involucrarlo y mejorar su proceso de enseñanza-aprendizaje.

En concordancia con los Arts. 26 y 343 de la Constitución de la República del Ecuador, el artículo 4 de la LOEI dice “La educación es un derecho humano fundamental garantizado en la Constitución de la República y condición necesaria para la realización de los otros derechos

humanos. Son titulares del derecho a la educación de calidad, laica, libre y gratuita en los niveles inicial, básico y bachillerato, así como a una educación permanente a lo largo de la vida, formal y no formal, todos los y las habitantes del Ecuador”.

En base a con los Arts. 26, 28,85y 261 de la Constitución de la República del Ecuador, el artículo 4 de la LOEI dice “La educación como obligación del Estado.- El Estado tiene la obligación ineludible e inexcusable de garantizar el derecho a la educación de todos los habitantes del territorio ecuatoriano y de los ecuatorianos en el exterior y el acceso universal a lo largo de su vida, para lo cual generará las condiciones que garanticen la igualdad de oportunidades para acceder, permanecer, movilizarse y culminar los servicios educativos. El Estado ejerce la rectoría sobre el Sistema Educativo a través de la Autoridad Educativa Nacional de conformidad con la Constitución de la República y la Ley, y garantizará una educación pública de calidad, gratuita y laica. La educación en todas sus formas y en todos los niveles debe tener cuatro características interrelacionadas: disponibilidad, aceptabilidad, asequibilidad y accesibilidad.

En el sistema educativo que rige en nuestro país se presencia la necesidad de contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación mediante actividades, en este caso propuesta de guías didácticas en donde prevalece la participación activa del estudiante como principal beneficiario de ella y la participación activa del docente para su elaboración, esto en concordancia con el Art. 347 de la Constitución de la República del Ecuador, y con los Arts. 6, 37, 50, 60 y 67 del Código de la Niñez y Adolescencia, el artículo 6 de la LOEI sobre la obligación del estado del cumplimiento de los derechos y garantías constitucionales en materia educativa en el literal e establece “Asegurar el mejoramiento continuo de la calidad de la educación” y en el literal n “Garantizar la participación activa de estudiantes, familias y docentes en los procesos educativos”.

La presente investigación inicia con un proceso de recolección de datos correspondientes a los estudiantes, mismos a quienes se orientará la Guía Didáctica una vez concluya su propuesta, esto se lo hizo siguiendo lo planteado por el artículo 7 literal f de la LOEI en concordancia al Reglamento General de la misma en su Art. 62, donde se establece que los estudiantes tienen derecho a: “Asociarse, reunirse y manifestarse en forma libre y voluntaria; participar activamente en el proceso educativo; ser escuchados y escuchadas y a que su opinión sea considerada parte de las decisiones que se adopten y hacer uso de la objeción

de conciencia debidamente fundamentada”.

Por otro lado haciendo énfasis a la evaluación, en el artículo 185 correspondiente al Reglamento General de la LOEI del año 2021 en cuanto a la evaluación se establece “debe tener como propósito principal que el docente oriente al estudiante de manera oportuna, pertinente, precisa y detallada, para ayudarlo a lograr los objetivos de aprendizaje”, respecto al mismo reglamento el artículo 186 establece que la evaluación diagnóstica “se aplica al inicio de un período académico (grado, curso, quimestre o unidad de trabajo) para determinar las condiciones previas con que el estudiante ingresa al proceso de aprendizaje”.

Es fundamental el acompañamiento y preocupación del docente ofreciendo apoyo cuando se detectase falencias en el proceso de aprendizaje, el artículo 11 de la LOEI sobre las obligaciones de los docentes establece en el literal i que el docente tiene obligación de: “Dar apoyo y seguimiento pedagógico a las y los estudiantes, para superar el rezago y dificultades en los aprendizajes y en el desarrollo de competencias, capacidades, habilidades y destrezas”.

Se precisa además que al inicio del año lectivo el docente realice actividades de nivelación con los estudiantes, antes de empezar con el contenido curricular correspondiente, ya que según el Acuerdo Ministerial MINEDUC-MINEDUC-2020-00051-A de 2020, artículo 26.1 afirma “las evaluaciones de aprendizajes básicos contemplarán la retroalimentación y nivelación de las habilidades básicas para iniciar el abordaje curricular”.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

(Azüero, 2019) asevera en su trabajo que:

El marco metodológico en una investigación es permitir, descubrir los supuestos del estudio para reconstruir datos, a partir de conceptos teóricos habitualmente operacionalizados. Significa detallar cada aspecto seleccionado para desarrollar dentro del proyecto de investigación que deben ser justificado por el investigador. Respaldado por el criterio de expertos en la temática, sirviendo para responder al “como” de la investigación (pág. 110).

El método de investigación es Hipotético Deductivo o Científico: El método científico para (Arias, 2012) “es el conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas de investigación mediante la prueba o verificación de hipótesis (...). Prácticamente, se le considera como el método general de la ciencia” (pág. 19). En este método el punto de partida “está en la realidad de su interpretación objetiva, lo que nos permite formular los problemas de investigación, los cuales no pueden formularse de una manera general, sino que es necesario delimitarlos y especificarlos, a fin de darles un tratamiento adecuado” (Gallardo Echenique, 2017, pág. 19)

3.1. Tipo de Investigación

Es de nivel descriptivo: Ya que consiste según (Arias Odón, 1999) “en la caracterización de un hecho, fenómeno o suposición con establecer su estructura o comportamiento. Los estudios descriptivos miden de forma independiente las variables, y aun cuando no se formulen hipótesis, las primeras aparecerán enunciadas en los objetivos de investigación” (pág. 20).

La presente investigación además es de tipo proyectiva porque “propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, mas no necesariamente ejecutar la propuesta” (Hurtado de Barrera, 2012, pág. 122). Y consiste:

En la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una

institución (...), en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento (Hurtado de Barrera, 2008).

La solución que persigue este trabajo de investigación es el de mediante la propuesta de una guía didáctica, nivelar los conocimientos de aquellos estudiantes de 1ro de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo” que sienten incapacidad cognitiva al enfrentarse a la asignatura de Física como una independiente de las demás.

3.2. Diseño de Investigación

El tipo de diseño es de campo y consiste tal como lo afirma (Gallardo Echenique, 2017) en “la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna. El investigador obtiene la información (...) por medio de la observación directa, la entrevista u otras técnicas” (pág. 54). Además en las investigaciones de campo con enfoque cuantitativo secede que el objetivo primordial que persigue “es describir ciertas características de un grupo mediante la aplicación de un cuestionario, el análisis estadístico más elemental radica en la elaboración de una tabla de distribución de frecuencias absolutas y relativas o porcentajes, para luego generar un gráfico” (Arias, 2012, pág. 136)

3.3. Enfoque de Investigación

El enfoque de la investigación es cuantitativo: según menciona (Bernal Torres, 2010) “Se fundamenta en la medición de las características de los fenómenos sociales, lo cual supone derivar de un marco conceptual pertinente al problema analizado, una serie de postulados que expresen relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva” (pág. 60). Además de eso “el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 4).

3.4. Unidades de Estudio

3.4.1. Población y muestra

La población y escenario de la investigación: Son los Estudiantes de 1ro de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo”. Para (Gallardo Echenique, 2017)

“La población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Sus características estarán determinadas por el problema a investigar y los objetivos de la investigación” (pág. 63).

La muestra será no probabilística: Ya que “la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 176). Es por esto que la muestra comprenderá toda la población seleccionada, o al menos un porcentaje que ronda el 80%, que comprende alrededor de 170 estudiantes aproximadamente de 1ro de Bachillerato Técnico.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de recolección de datos será la encuesta con la que se “pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular” (Arias, 2012, pág. 72)

El instrumento será un cuestionario estructurado tipo mixto de preguntas cerradas. El cuestionario “es un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios, con el propósito de alcanzar los objetivos del proyecto de investigación. Se trata de un plan formal para recabar información de la unidad de análisis objeto de estudio” (Bernal Torres, 2010, pág. 250). Las preguntas cerradas según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) contienen “opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas. Es decir, se presentan las posibilidades de respuesta a los participantes, quienes deben acotarse a éstas. Pueden ser dicotómicas (dos posibilidades de respuesta) o incluir varias opciones de respuesta” (pág. 217). El trabajo de investigación recolectará información pertinente para contestar y dar solución a las preguntas de investigación formuladas.

El cuestionario que se aplicará a la muestra seleccionada contiene 29 ítems que corresponden a las siguientes 9 dimensiones:

- Dimensión cognitiva.
- Dimensión pedagógica.
- Dimensión tecnológica.
- Dimensión de ejecución.

- Entorno académico.
- Dimensión de evaluación.
- Planificación.
- Procesos.
- Seguimiento y evaluación.

3.6. Validez y confiabilidad de los instrumentos empleados

El investigador necesita tener la certeza de que el instrumento empleado para recopilar información mida realmente lo que requiere y que sea coherente, es así que debe cumplir con dos características imprescindibles según (Santos, 2017): “confiabilidad nos indica el grado en el que la aplicación repetida del instrumento al mismo sujeto produzca los mismos resultados y la validez se refiere al grado en el que un instrumento mide lo que se supone que debe medir” (pág. 1).

Para dar cumplimiento a la coherencia y valor necesario al cuestionario formulado, se realizó un proceso de validación a juicio de expertos de este, quienes aportaron sugiriendo las correcciones que debía tener, para al final disponer y aplicar un instrumento de investigación claro y confiable.

3.7. Técnica de Análisis de Datos

La técnica de análisis de resultados: será estadística descriptiva ya que “es un conjunto de técnicas y medidas que permiten caracterizar y condensar los datos obtenidos en forma de tablas y gráficos” (Gallardo Echenique, 2017, pág. 81).

Para analizar la información recaudada mediante el instrumento descrito, se tabulará los datos recolectados y posteriormente se generará gráficos circulares correspondientes a las distribuciones de frecuencia obtenidas, para de esta manera visualizar los resultados y así formular interpretaciones y análisis fidedgnos que se ajusten al objetivo primordial. Además la interpretación de resultados se guiará por un análisis estadístico descriptico específicamente basado en frecuencias, destacando el mismo con su relación a las preguntas directrices formuladas, adicionalmente apoyadas por la descripción propuesta en el marco teórico, y como producto el manifiesto de conclusiones y recomendaciones.

3.8. Operacionalización de Variables

Tabla 1. Operacionalización de Variables

Objetivos Específicos	Variables	Definiciones nominales	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Ítem/ Preguntas
1. Conocer el nivel de pensamiento actual respecto a la asignatura de Física de los estudiantes de 1° Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo en el período lectivo 2022-2023.	Nivel de pensamiento actual respecto a la asignatura de Física.	Modelo que permite dar elementos de juicio para caracterizar el estado de aprendizaje de un estudiante que aprende Física, lo que a su vez podría dar respuesta al éxito o fracaso de la metodología de enseñanza.	Dimensión cognitiva	Nivel nocional de pensamiento. Nivel conceptual de pensamiento. Nivel formal de pensamiento.	E N C U E S T A D E C U E S T I O N A R I O M I X T O	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5
2. Describir las características de las estrategias didácticas utilizadas para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física en los estudiantes de 1° Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo en el período lectivo 2022-2023.	Estrategias didácticas usadas para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física	Conjunto de actividades que enfocadas en la pericia del docente desde las cuales se prepara el desarrollo pedagógico de los estudiantes de 1ro de Bachillerato Técnico.	Dimensión pedagógica	Propósitos de estrategias didácticas. Técnicas de enseñanza. Recursos de enseñanza. Actividades de enseñanza. Evaluación		2
			3			
			4			
			5			
			6			
			7			
			8			
3. Explicar la aplicación que se da a las estrategias didácticas para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física en estudiantes de 1° Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo en el período lectivo 2022-2023.	Aplicación de estrategias didácticas para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física.	Grupo de procedimientos enfocados en la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física dentro del proceso educativo.	Dimensión de ejecución	Tiempo. Explicación. Problemas. Diálogos. Desarrollo de Técnicas Necesidades de los estudiantes.	9 10 11 12 13 14	
			Entorno Académico	Nivel de conocimiento.	15	
			Dimensión de evaluación	Técnicas de evaluación. Retroalimentación	16 17	
4. Configurar una guía didáctica de nivelación de conocimientos a partir del análisis del modelo de niveles de pensamiento para la asignatura de Física, dirigida a los estudiantes de 1° Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo en el período lectivo 2022-2023.	Guía didáctica de nivelación de conocimientos para la asignatura de Física.	Compendio de contenidos estratégicamente descritos y seleccionados a partir de los tópicos referidos a la asignatura de Física de acuerdo con el Currículo de Ciencias Naturales del año 2016 y el Currículo Priorizado del 2021.	Planificación.	Justificación. Objetivos.	18 19	
			Procesos.	Actividades. Contenidos Recursos.	20 21 22	
			Seguimiento y evaluación.	Evaluación.	23.1, 23.2	
				Instrumentos de evaluación.		24

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Para el presente trabajo de investigación se ha considerado una población de estudio que está conformada por 183 estudiantes de 1ro de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo”. Los datos se recolectaron mediante la aplicación del instrumento que es un cuestionario estructurado tipo mixto de preguntas cerradas, mismo que contiene 29 ítems correspondiente al análisis de 9 dimensiones distintas y las siguientes 4 variables:

- Nivel de pensamiento actual respecto a la asignatura de Física.
- Estrategias didácticas usadas para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física
- Aplicación de estrategias didácticas para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física.
- Guía didáctica de nivelación de conocimientos para la asignatura de Física.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en cada ítem correspondiente a la operacionalización de variables (tabla 1), ya que estos a través de preguntas formuladas fueron parte del instrumento de recolección de datos aplicado, se incluye por cada uno un diagrama circular o de barras, además de un análisis descriptivo y uno crítico, por lo descrito, los resultados finales que nos proporcione el estudio de los datos recolectados se concentraron mediante un análisis conclusivo de cada una de las 4 variables que se incluyó, apoyándose en la factibilidad del diseño de una guía didáctica de nivelación de conocimientos para la asignatura de Física.

Ítems correspondientes al instrumento de recolección de datos (Tabla 1)

1.1.- En el siguiente gráfico se representa un caso práctico que le sucede a “Paco” ¿Qué afirmación de las siguientes describe mejor a su conocimiento sobre las Leyes de Newton?



Caso A

Caso B

Ilustración 3. Casos que describen a las Leyes de Newton

Fuente: (GCF Aprende Libre, 2022)

Tabla 2. Indicador: Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.1)

	Frecuencia	Porcentaje
a) En el caso A, el carro de Paco no funciona, como el carro tiene más masa, este ejerce más fuerza.	40	21,9
b) En el caso B, como la bicicleta tiene menos masa que Paco, esta ejerce menos fuerza.	43	23,5
c) A pesar de la diferencia de masas, las fuerzas ejercidas en cualquiera de los dos casos son iguales en magnitud.	35	19,1
d) La bicicleta experimenta una aceleración que es directamente proporcional a la suma de las fuerzas que en ella actúan, e inversamente proporcional a su masa.	35	19,1
e) No conozco nada del tema "Leyes de Newton".	30	16,4
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

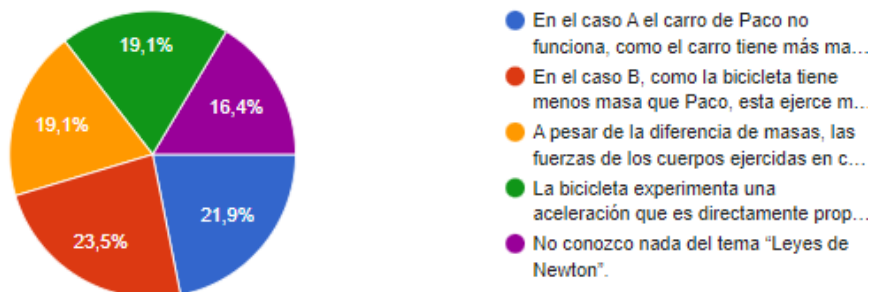


Ilustración 4. Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.1)

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los datos obtenidos el 21.9% de encuestados, manifiesta que en el caso A el carro de Paco no funciona, como el carro tiene más masa, este ejerce más fuerza. Un 23.5% afirma que en el caso B, como la bicicleta tiene menos masa que Paco, esta ejerce menos fuerza. Un 19.1 % afirma por igual independientemente dos situaciones, la primera que a pesar de la diferencia de masas las fuerzas ejercidas en cualquiera de los dos casos, son iguales en magnitud y la segunda que la bicicleta experimenta una aceleración que es directamente proporcional a la suma de las fuerzas que en ella actúan, e inversamente proporcional a su masa. Por último, un 16.4% asevera no conocer nada sobre Leyes de Newton.

De esto se puede inferir que lo referente a las dos primeras opciones, es decir el 45.4% de estudiantes representan un nivel nocional, eligieron repuestas incorrectas que se contradicen entre sí, tal vez su interpretación se da de esa manera ya que relacionan la cantidad de masa con inercia o resistencia de un cuerpo al cambio de su movimiento, asociado a un factor de ejercer más o menos fuerza, priorizando en su mayoría recursos epistemológicos, siendo la tercera Ley de Newton quien realmente permite llegar a un razonamiento correcto. La tercera opción representa un nivel de pensamiento conceptual y la cuarta un nivel de pensamiento formal. Siendo así, aproximadamente 113 estudiantes, es decir más de la mitad pertenecen a aquellos con nulidad cognitiva o un nivel de pensamiento nocional respecto a la temática en cuestión.

1.2.- En el siguiente gráfico se ilustra el movimiento de un móvil B a rapidez constante en el tramo \overline{OM} , justo al llegar a este punto es chocado por detrás por el móvil A, el choque ocurre durante un corto trayecto \overline{MN} . ¿Qué afirmación de las siguientes describe mejor a su conocimiento sobre rapidez y aceleración?

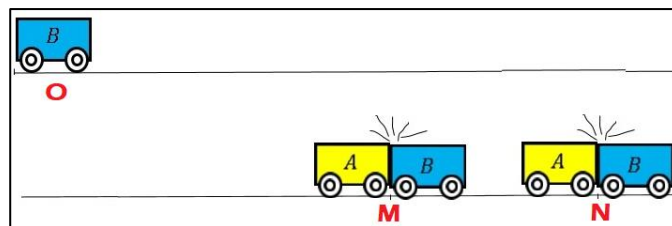


Ilustración 5. Caso de cinemática
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Indicador: Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.2)

	Frecuencia	Porcentaje
a) El móvil B se desplaza en el trayecto \overline{OM} a una misma rapidez.	16	8,7
b) El módulo de la velocidad media tanto del cuerpo A, como del cuerpo B será igual a su respectiva rapidez media, dependiendo del punto de análisis.	49	26,8
c) El móvil B se desplaza en el trayecto \overline{MN} con aceleración constante, mientras dure el choque.	40	21,9
d) La rapidez media del móvil B en el punto N es superior que en M.	17	9,3
e) El móvil B experimenta una variación de velocidad respecto al tiempo en el tramo \overline{MN} .	24	13,1
f) No conozco nada sobre el tema de rapidez y aceleración.	37	20,2
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 6. Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.2)

Fuente: Elaboración propia

A partir de los resultados obtenidos de la población encuestada el 8.7% asegura que el móvil B se desplaza en el trayecto \overline{OM} a una misma rapidez. Un 26.8% afirma que el módulo de la velocidad media tanto del cuerpo A, como del cuerpo B será igual a su respectiva rapidez media, dependiendo del punto de análisis. Por otra parte, un 21.9% opina que el móvil B se desplaza en el trayecto \overline{MN} con aceleración constante, mientras dure el choque. Un 9.3% afirma que la rapidez media del móvil B en el punto N es superior que en M. Un 13.1% asegura que el móvil B experimenta una variación de velocidad respecto al tiempo en el tramo \overline{MN} , por último, un 20.2% afirma no conocer nada en cuanto al tema de rapidez y aceleración.

De esto se deduce un nivel de pensamiento nocional para las opciones a y d representando un 18% que si bien lo que precisan ambas respuestas no es incorrecto, son respuestas que se esperarían de alumnos donde predomina un conocimiento empírico. Es importante mencionar que el uso disparado de recursos de aprendizaje (elementos cognitivos) y aprendizajes empíricos, al momento de resolver alguna situación por parte de los alumnos, casi siempre se priorizan los segundos mencionados, y el trabajo del docente es el de abordar escenarios que distingan recursos conceptuales y epistemológicos, y buscar con ello en el estudiante un desarrollo metacognitivo.

Se obtuvo además un nivel de pensamiento conceptual para quienes seleccionaron las opciones c y e, un nivel de pensamiento formal para la opción b y nulidad cognitiva con 20.2% para la opción f. Siendo así un total de 40.4% entre las opciones de desconocimiento y nivel nocional, representando a una considerable parte de estudiantes que está muy próximo a la mitad del total de encuestados.

1.3.- La ley de la gravitación universal establece la fuerza con la que se atraen dos cuerpos por el simple hecho de tener masa y se vincula con la Tercera Ley de Newton. A partir

del siguiente gráfico, determine ¿Cuál de los dos cuerpos cree usted que realiza más fuerza sobre el otro?



Ilustración 7. Ejemplo de ley de gravitación universal
Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Indicador: Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.3)

	Frecuencia	Porcentaje
a) El cuerpo A ejerce más fuerza que el cuerpo B.	47	25,7
b) No interviene ninguna fuerza, porque los cuerpos están muy separados.	55	30,1
c) El cuerpo B ejerce más fuerza que el cuerpo A.	26	14,2
d) La fuerza que ejerce el cuerpo A es la misma que B.	16	8,7
e) No conozco nada del tema “Ley de gravitación universal”.	39	21,3
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 8. Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.3)
Fuente: Elaboración propia

En base a los datos obtenidos el 25.7% de los estudiantes encuestados piensa que el cuerpo A ejerce más fuerza que el cuerpo B. El 30% afirma que no existe fuerza alguna que actúe porque los cuerpos están muy separados. Un 14.2% asegura que el cuerpo B ejerce más fuerza que el cuerpo A. Adicional a esto, un 8% manifiesta que la fuerza que ejerce el cuerpo A es la misma que B, por último, un 21,3% no conoce nada del tema Ley de Gravitación Universal.

De acuerdo a ello, se interpreta que al igual que en la primera pregunta existe gran parte

de encuestados con el error conceptual de “el objeto de mayor masa ejerce más fuerza” que corresponden a opciones a y c, con un porcentaje reunido de 39,9%, que si bien es cierto la ley de gravitación universal tiene dependencia de la masa de los objetos que intervienen, no por una razón de inercia, sino de la fuerza que existe entre ellos y que es de igual magnitud para los dos cuerpos pero de sentido opuesto. Por otro lado, algunos estudiantes exhiben un conocimiento de fuerza ligado obligatoriamente al contacto, ya que 30.1% asegura que no existe ninguna fuerza al haber una gran distancia entre los cuerpos de estudio, claramente denota predominar en ellos únicamente recursos epistemológicos, o el 21,3% que menciona no conocer absolutamente nada del tema abordado.

1.4.- En la siguiente ilustración se observa una caja en reposo sobre una rampa. ¿Qué afirmación de las siguientes describe mejor a su conocimiento sobre aplicación de fuerzas equilibradas sobre un objeto?

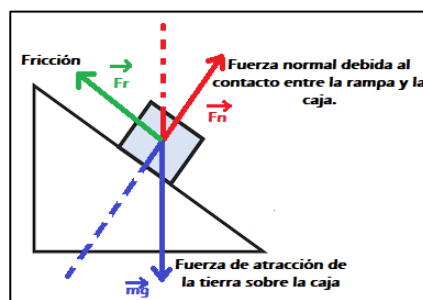


Ilustración 9. Aplicación de fuerzas equilibradas sobre un objeto
Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Indicador: Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.4)

	Frecuencia	Porcentaje
a) Existe un error, si el objeto está en reposo, la fuerza de fricción (\vec{F}_r) no existe.	31	16,9
b) Existe un error, la Fuerza Normal (\vec{F}_n) debería graficarse opuesta a la fuerza de atracción de la tierra sobre la caja, es decir en la línea entrecortada de color rojo.	55	30,1
c) Existe un error, la Fuerza de atracción de la tierra sobre la caja ($m\vec{g}$) debería graficarse opuesta a la Fuerza Normal es decir en la línea entrecortada de color azul.	33	18
d) No existe error alguno.	12	6,6
e) No conozco nada del tema “Aplicación de fuerzas equilibradas sobre un objeto”.	52	28,4
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 10. Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.4)
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los datos analizados, un 16.9% de los encuestados cree que existe un error “si el objeto está en reposo, la fuerza de fricción (\vec{F}_r) no existe”. Un 30.1% afirma que el error es que “la Fuerza Normal (\vec{F}_n) debería graficarse opuesta a la fuerza de atracción de la tierra sobre la caja, es decir en la línea entrecortada de color rojo”. Un 6.6% manifiesta que el error consiste en que “la Fuerza de atracción de la tierra sobre la caja ($m\vec{g}$) debería graficarse opuesta a la Fuerza Normal es decir en la línea entrecortada de color azul”. Un 6.6% opina que no hay errores en el diagrama de cuerpo libre, el 28.4% de la población no conoce nada sobre aplicación de fuerzas equilibradas sobre un objeto.

De lo anterior se infiere que los encuestados que han seleccionado la opción a, se identifica la idea errónea de que sólo hay fricción si hay desplazamiento, que significa desconocimiento de los tipos de rozamiento. La selección de las opciones b y c suponen que la fuerza normal debe ser siempre contraria al peso del cuerpo o viceversa, lo cual es erróneo, mientras que la opción e, la segunda más popular indica nulidad de conocimiento por parte de los estudiantes, con esto se tiene un total de 171 encuestados de 183 que comprenden entre casos de desconocimiento (la mayoría) o mal uso de recursos conceptuales, sea por razones varias que se haya establecido, por ejemplo la falta de una técnica de enseñanza adecuada a la temática de estudio.

1.5.- En la figura se observa una pelota que se arroja desde lo alto de un edificio desde el reposo. ¿Qué afirmación de las siguientes describe mejor a su conocimiento sobre movimiento acelerado debido a la gravedad?

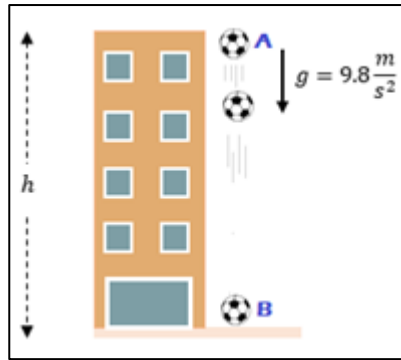


Ilustración 11. Ejemplo de movimiento acelerado debido a la gravedad
Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Indicador: Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.5)

	Frecuencia	Porcentaje
a) La rapidez en el punto A es igual a cero.	16	8,7
b) La rapidez de la pelota cuando llega al punto B es cero.	49	26,8
c) La rapidez de la pelota en el punto B es mayor que la velocidad en el punto A	56	30,6
d) Una vez que rebote la pelota esta alcanzará la misma altura h desde donde fue lanzada.	35	19,1
e) No conozco nada del tema “movimiento acelerado debido a la gravedad”.	27	14,8
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 12. Niveles del pensamiento en Física (ítem 1.5)

Fuente: Elaboración propia

A partir de la ilustración se ha obtenido que el 8.7% de los estudiantes encuestados afirma que la rapidez en el punto A es igual a cero. Un 26.8% manifiesta que la rapidez de la pelota cuando llega al punto B es cero. Por otro lado, un 30.6% asegura que la velocidad de la pelota en el punto B es mayor que la velocidad en el punto A. El 19.1% de la población indica que una vez que rebote la pelota esta alcanzará la misma altura h desde donde fue lanzada. Por último, un 14,8% opina no conocer nada del tema movimiento acelerado debido a la gravedad.

Se puede considerar que aquellos estudiantes que seleccionaron la opción a mantienen

un nivel nocional de pensamiento porque denotan conocer el significado de reposo, los encuestados que seleccionaron las opciones b y d expresan una clara confusión que puede ser producto de predominar en ellos recursos epistemológicos o empíricos basados gran parte en experiencias que provienen de la vida cotidiana, de esto, la opción d plantea que una vez que rebote la pelota esta alcanzará la misma altura desde donde fue lanzada, lo cual está mal ya que no se está considerando la pérdida de energía que existe al momento del choque contra el suelo, o al menos intentando tener en cuenta dicha idea, por último el 14.8% de encuestados afirman no conocer nada en cuanto a movimiento acelerado debido a la gravedad, existe un total de 127 estudiantes que corresponden a desconocimiento, manejo de conceptos errados o un nivel de pensamiento nocional.

2.- ¿Comparte el docente el objetivo que se logrará en el desarrollo de los contenidos que imparte en su clase?

Tabla 7. Indicador: Propósitos de estrategias didácticas (ítem 2)

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	127	69,4
No	10	5,5
A veces	46	25,1
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

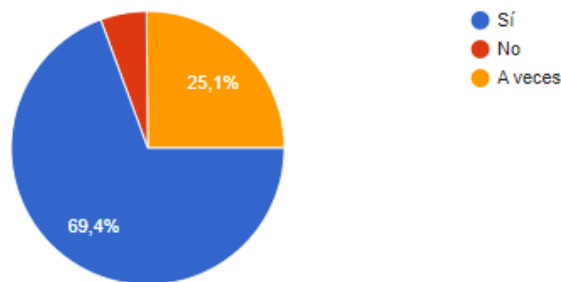


Ilustración 13. Propósitos de estrategias didácticas

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados de la población encuestada el 69.4% de estudiantes manifiesta que el docente sí comparte el objetivo que se logrará en el desarrollo de los contenidos que imparte en su clase. El 5.5% afirma que no comparte el docente dicho objetivo y un 25.1% asevera que no siempre se comparte el objetivo.

Un objetivo de aprendizaje constituye uno de los primeros elementos a realizar en el

diseño curricular, según (Duarte, 2020) “Es una declaración clara, corta y concisa de aquello que se espera que un estudiante sea capaz de hacer al finalizar una lección o un curso”, hacen posible reconocer aquello que se espera que los estudiantes aprendan. Gracias a su formulación es posible planear las distintas actividades de aprendizaje, la estrategia de evaluación, retroalimentación, y demás componentes que componen un curso.

3.- ¿El docente utiliza algún recurso de enseñanza como por ejemplo uso de material didáctico o realiza experimentos caseros en clase, para motivar el aprendizaje?

Tabla 8. Indicador: Técnicas de enseñanza (ítem 3)

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	91	49,7
No	45	24,6
A veces	47	25,7
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

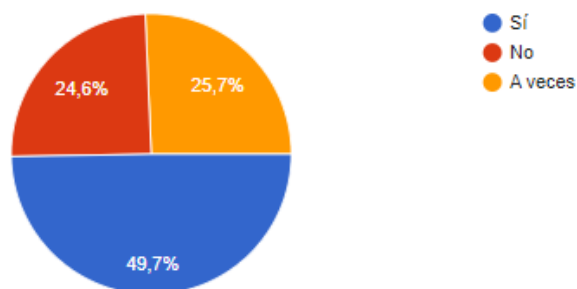


Ilustración 14. Técnicas de enseñanza

Fuente: Elaboración propia

Conforme a la ilustración N°14, el 49.7% de los encuestados, considera que el docente si usa material didáctico o realiza experimentos caseros en clase, para motivar el aprendizaje. Un 24.6% afirma que el docente no utiliza ningún recurso de enseñanza y por último un 25.7% indica que no siempre el docente refuerza sus clases con material didáctico o experimentos.

Según los resultados obtenidos se puede decir que más de la mitad de encuestados reúnen dos opiniones, algunos aseguran que su docente no utiliza recursos didácticos para motivar y potenciar el aprendizaje, otros no se sienten seguros en elegir una respuesta que confirme aquello o no, lo que indica que lo más probable es que no se use los mencionados. Para definir un recurso didáctico, no existe un concepto universal ni requerimiento que lo diferencia entre el ser o no, para (Editorial Etecé, 2013) “son cualquier tipo de soporte material

o tecnológico que facilita o propicia el proceso de enseñanza y aprendizaje. Suelen ser empleados por los educadores en instituciones formativas, como una forma de complementar o de hacer más eficientes sus labores”. Por lo tanto, puede ser cualquier material que facilite el aprendizaje o lo adapte a las necesidades de otro alumno. Si hablamos específicamente de un tipo de recurso orientado a la Física, el más idóneo es el experimental, porque aquel permite a los estudiantes comprobar los conocimientos que se imparten en clase, mediante el desarrollo práctico de un caso específico.

4.- ¿El docente usa diferentes técnicas y métodos didácticos para el desarrollo de sus clases?

Tabla 9. Indicador: Recursos de enseñanza (ítem 4)

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	112	61,2
No	29	15,8
A veces	42	23
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

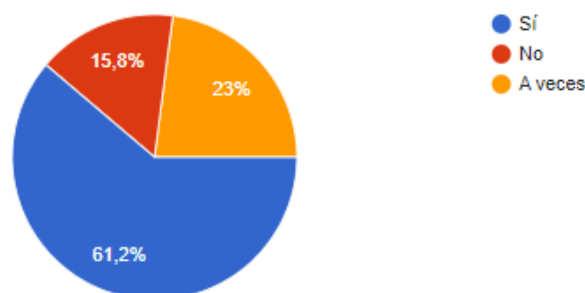


Ilustración 15. Recursos de enseñanza

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la ilustración N°15 el 61.2% de encuestados considera que el docente si usa diferentes técnicas y métodos didácticos para el desarrollo de sus clases. Un 15.8% opina que el docente no emplea dichas técnicas y el 23% restante corrobora que en algunas ocasiones se ha empleado diferentes técnicas y métodos didácticos en las clases de Física.

Los resultados obtenidos indican que un porcentaje aproximado al 40% de encuestados muestran inconformidad que se traduce en la falta de empleo de técnicas didácticas por parte del docente que dinamicen el aprendizaje del estudiante. Estas técnicas didácticas de acuerdo con lo que afirma (Tecnológico de Monterrey, 2010) son definidas como “el procedimiento

lógico y con fundamento psicológico destinado a orientar el aprendizaje del alumno. Dentro del proceso de una técnica, puede haber diferentes actividades necesarias para la consecución de los resultados pretendidos”. Las técnicas didácticas constituyen la forma en cómo se enseña, es decir al tipo de estrategia que el docente decide usar para transmitir el conocimiento comprendido en una asignatura.

5.- ¿Cree usted que existe una guía clara en el desarrollo de las actividades que realiza el docente en el aula que mejoren el aprendizaje del tema de la asignatura de Física tratado?

Tabla 10. Indicador: Actividades de enseñanza (ítem 5)

	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	61	33,3
Casi siempre	83	45,4
Muy pocas veces	35	19,1
Nunca	4	2,2
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

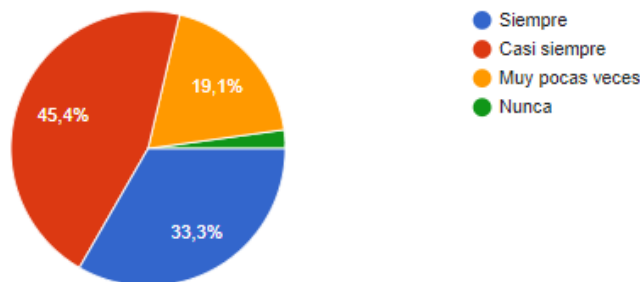


Ilustración 16. Actividades de enseñanza

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la ilustración N°16, el 33.3% de encuestados, afirma que siempre existe una guía clara en el desarrollo de las actividades que realiza el docente en el aula que ayuda a mejorar el aprendizaje del tema tratado en la asignatura de Física. El 45.4% de la población, manifiesta que ocasionalmente hay una guía clara en el desarrollo de las actividades que realiza el docente en el aula. Un 21.3% señalan que no hay una guía clara en el desarrollo de las actividades que realiza el docente en el aula en la asignatura de Física.

Se puede decir que cerca del 70 % de estudiantes no dio una respuesta completamente afirmativa en cuanto a la falta de una guía clara en el desarrollo de actividades por parte del profesor de la asignatura de Física, para tomar en consideración la planificación de clases para (Rojas, 2020) “es una guía que proporciona estructura para un aprendizaje esencial. Antes de

planificar una clase, es esencial clasificar los objetivos que se establecerán, favorece mantener un patrón de enseñanza estándar y no permite que la clase se desvíe del tema”. Una planificación constituye en el detalle de una secuencia de actividades previstas para llevarse a cabo en un tiempo determinado en donde se busca alcanzar objetivos de enseñanza trazados previamente.

6.- ¿El docente propone una evaluación de diagnóstico al principio del año lectivo, antes de trabajar los nuevos contenidos?

Tabla 11. Indicador: Evaluación (ítem 6)

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	158	86,3
No	14	7,7
A veces	11	6
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

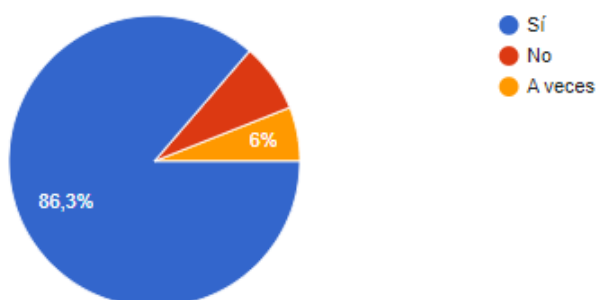


Ilustración 17. Evaluación
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la ilustración N° 17 el 86.3% de la población, considera que el docente si propone una evaluación de diagnóstico al principio del año lectivo. El 7.7% de los encuestados asevera que no el docente no propone una evaluación de diagnóstico al principio del año lectivo, mientras que el 6% considera que no siempre el docente ha propuesto una evaluación de diagnóstico al principio del año lectivo.

Es notable resaltar la existencia de parte de encuestados que afirman que el docente de Física no propone una evaluación diagnóstica al iniciar el año lectivo, esta para (Avolio De Cols & Iacolutti, 2006) tiene un propósito de “obtención de información sobre la situación de partida de los sujetos, en cuanto a saberes y capacidades que se consideran necesarios para iniciar con éxito nuevos procesos de aprendizaje” (p. 137). La situación compleja en cuanto a

la diversidad que se tiene en el alumnado cuando empezamos un curso refiriéndonos a sus motivaciones, experiencias previas, antecedentes cognitivos y expectativas, hacen que sea necesario y relevante una evaluación diagnóstica que facilitará un aprendizaje significativo.

7.- ¿El docente utiliza software enfocado en la asignatura de Física para elevar la receptividad de los contenidos por parte de los alumnos?

Tabla 12. Indicador: Manejo de aplicación de software enfocado a la Física (ítem 7)

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	31	16,9
No	108	59
A veces	44	24
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

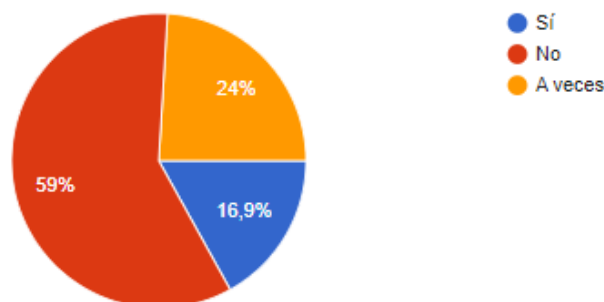


Ilustración 18. Manejo de aplicación de software enfocado a la Física

Fuente: Elaboración propia

Conforme a la ilustración N° 18, el 16.9% de encuestados manifiesta que el docente si utiliza software enfocado en la asignatura de Física para elevar la receptividad de los contenidos. El 59% de estudiantes encuestados asegura que el docente no utiliza software enfocado en la asignatura de Física para reforzar el aprendizaje, mientras que el 24% opina que en algunas ocasiones el docente utiliza software enfocado en la asignatura de Física.

De acuerdo a la participación de los encuestados se obtiene más del 80% de opiniones que ponen en cuestionamiento el empleo de software enfocado en Física para el mejoramiento de la receptividad de los contenidos, esto puede ser debido a la falta de infraestructura y equipo tecnológico adecuado al tratarse de una institución educativa fiscal en donde se realizó la investigación. Para (Candelario-Dorta, 2018):

Las TIC, cuando se utilizan apropiadamente en el proceso de enseñanza- aprendizaje pueden proveer una asistencia significativa, incluso sin la presencia inmediata del

profesor u otra persona. Por ejemplo, un programa multimedia de avanzada puede ofrecer estrategias de aprendizaje, informaciones culturales, y garantizar el desarrollo de habilidades (...) de acuerdo con las necesidades e intereses de los estudiantes” (p. 1).

8.- ¿El docente plantea en plataformas virtuales como Moodle, actividades que fortalezcan el proceso de enseñanza aprendizaje tales como foros, debates, tareas, lecciones, etc.?

Tabla 13. Indicador: Manejo de EVAs (ítem 8)

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	51	27,9
No	102	55,7
A veces	30	16,4
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

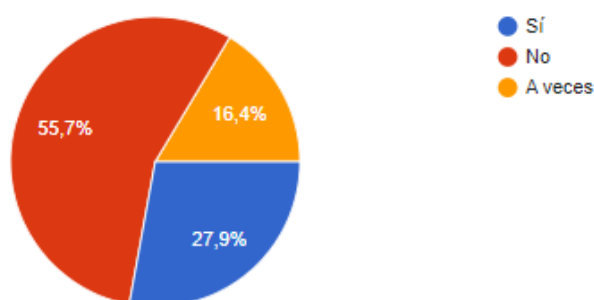


Ilustración 19. Manejo de EVAs

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la ilustración N° 19, el 27.9% de los encuestados afirman que el docente de Física si plantea actividades que fortalezcan el proceso de enseñanza aprendizaje en entornos virtuales. Un 55.7% manifiesta que el docente no plantea actividades en entornos virtuales de aprendizaje, mientras que el 18.4% de estudiantes asegura que ocasionalmente el docente fortalece el proceso de enseñanza aprendizaje planteando actividades en entornos virtuales.

Se consigue una respuesta negativa de más del 80 % de estudiantes o al menos que no completamente afirma que se use entornos virtuales de aprendizaje, para reforzar el proceso de enseñanza de la materia, esto es algo verídico ya la institución donde se realizó el presente trabajo de investigación no cuenta con aquello mencionado, además se precisa en las respuestas que más del 16% de encuestados afirman que, si se usa EVAs, lo cual es algo completamente

falso. Los EVAs tal como afirma (Hiraldo Trejo, 2013) están basados en “el principio de aprendizaje colaborativo donde se permite a los alumnos realizar sus aportes y expresar sus inquietudes en los foros, van apoyados de herramientas multimediales que hacen más agradable el aprendizaje pasando a ser un entorno interactivo de construcción de conocimiento” (p. 2).

9.- ¿Cree usted que su profesor/a de Física dedicó el suficiente tiempo para nivelar los conocimientos de todos los alumnos de la asignatura?

Tabla 14. Indicador: Tiempo (ítem 9)

	Frecuencia	Porcentaje
Sí	123	67,2
No	60	32,8
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

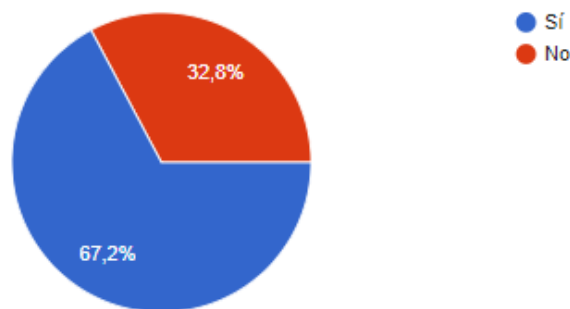


Ilustración 20. Tiempo
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la ilustración N° 20, el 67.2% de la población encuestada manifiesta que el docente de Física dedicó el suficiente tiempo para nivelar los conocimientos de todos los alumnos en cuanto a la asignatura, mientras que el 32,8% aseguró que el docente no dedicó el suficiente tiempo para nivelar los conocimientos de todos los alumnos de la asignatura.

Es cierto que pone en tela de duda la veracidad de los resultados obtenidos en esta pregunta, ya que, al haberse llevado a cabo un efectivo proceso de nivelación, en las primeras cinco preguntas referidas al nivel de pensamiento respecto a la asignatura en cuestión, no se hubieran obtenido resultados nulos, o de nivel nocional, como sucedió. Un tiempo dedicado a nivelación o una herramienta que aporte a aquello es sustancial en el inicio de curso, de hecho, en Ecuador en la etapa de ingreso a la universidad es común que la mayoría de instituciones establezcan como requisito la aprobación de un semestre completo orientado a nivelación de

conocimientos, para (Altamirano & Alarcón, 2020) “El objetivo es unificar los conocimientos y nivelarlos para poder dotar al estudiante de las bases necesarias para iniciar su formación de grado y disminuir el índice de deserción estudiantil por temas académicos” (p. 364).

10.- ¿Cree usted que el docente utiliza las técnicas de enseñanza adecuadas para lograr explicar claramente los temas tratados en clase?

Tabla 15. Indicador: Explicación (ítem 10)

	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	90	49,2
Casi siempre	69	37,7
Muy pocas veces	23	12,6
Nunca	1	0,5
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

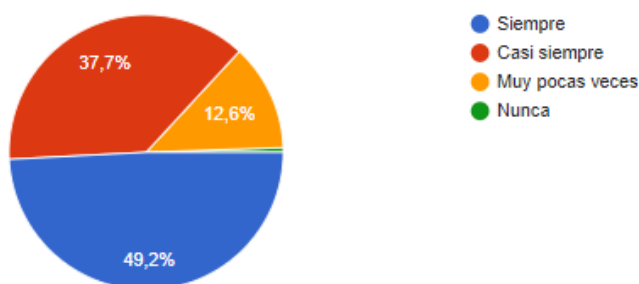


Ilustración 21. Explicación
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la ilustración N° 21, el 49.2% de estudiantes encuestados asegura que el docente siempre utiliza las técnicas de enseñanza adecuadas para lograr explicar claramente los temas tratados en clase. Un 37.7% opina que así siempre ha percibido que casi siempre se utilice las técnicas de enseñanza adecuadas para lograr explicar claramente los temas tratados en clase. El 13.1% de estudiantes manifiesta que muy pocas o veces o nunca se ha utilizado las técnicas de enseñanza adecuadas para lograr explicar claramente los temas tratados en clase.

Los resultados obtenidos muestran inconformidad o a su vez una respuesta no completamente afirmativa de aproximadamente la mitad de encuestados, y se puede deber bien sea a la falta de aplicación del docente de una técnica de enseñanza adecuada a la asignatura, o simplemente desconocimiento de lo que ella implica en su formación. La importancia del empleo de una técnica adecuada a la Física al estar frente a un abanico lleno de opciones y no

simplemente a aquellas relacionadas a resúmenes o retroalimentaciones, hay muchas que se pueden o no ajustar a las características personales del estudiante, sus habilidades y aptitudes, Según comenta (González, 2010) contar con buenas técnicas de aprendizaje es “esencial, de la misma manera que es esencial dominar determinados conceptos, utilizar procesos y procedimientos de trabajo adecuados, disponer de determinadas capacidades, destrezas y habilidades y contar con determinadas actitudes y valores ligadas al proceso de aprendizaje-enseñanza”.

11.- ¿Cree usted que se han generado dificultades de entendimiento debido a que el docente prefiere no utilizar técnicas de enseñanza adecuadas para mejorar el aprendizaje?

Tabla 16. Indicador: Dificultades (ítem 11)

	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	24	13,1
Casi siempre	50	27,3
Muy pocas veces	70	38,3
Nunca	39	21,3
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

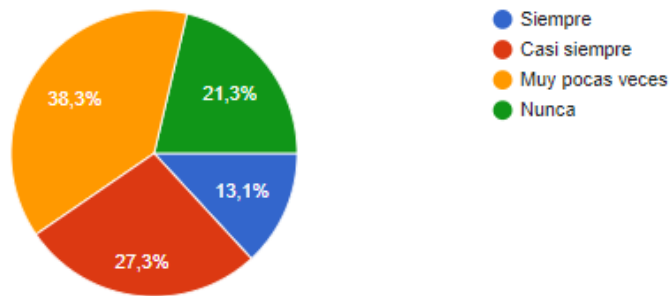


Ilustración 22. Dificultades

Fuente: Elaboración propia

Acorde a la ilustración N° 22, el 13.1% de estudiantes encuestados manifiesta que se han generado dificultades de entendimiento debido a que el docente prefiere no utilizar técnicas de enseñanza adecuadas para mejorar el aprendizaje. Un 27.3% indica que casi siempre se han generado dificultades de entendimiento debido a que el docente prefiere no utilizar técnicas de enseñanza adecuada, por otro lado. El 38.3% no descarta la opción y asegura que muy pocas veces se han generado dificultades de entendimiento debido a que el docente prefiere no utilizar técnicas de enseñanza adecuadas, por último. El 21.3% asevera nunca haber tenido dificultades

de entendimiento debido a que el docente prefiere no utilizar técnicas de enseñanza adecuadas para mejorar el aprendizaje.

En el análisis de las respuestas dadas a esta pregunta se corrobora la falta de empleo de técnicas de enseñanza adecuada a la Física, o al menos al uso únicamente de las tradicionales, se obtiene cerca del 80% de estudiantes que no afirman en su totalidad no haber percibido problemas de entendimiento en la asignatura debido a un escaso uso de las técnicas mencionadas, habiendo una amplia variedad que se pueden ajustar a sus necesidades o pueden despertar motivación y ganas de aprender.

12.- ¿Cree usted que se lleva a cabo un diálogo eficaz entre el docente y el alumno, el mismo que ha permitido mejorar su aprendizaje?

Tabla 17. Indicador: Diálogos (ítem 12)

	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	66	36,1
Casi siempre	77	42,1
Muy pocas veces	37	20,2
Nunca	3	1,6
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

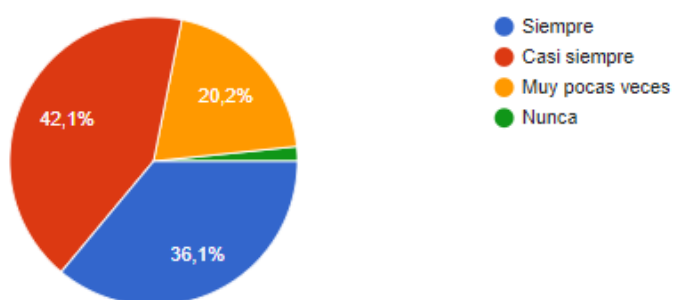


Ilustración 23. Diálogos
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la ilustración N° 23, el 36.1% de encuestados asegura que se ha llevado a cabo un diálogo eficaz con el docente, el mismo que ha permitido mejorar su aprendizaje Un 42.1% afirma que casi siempre se ha llevado a cabo un diálogo eficaz con el docente. El 20.2% opina que muy pocas veces ha existido un diálogo eficaz con el docente, mientras que el 1.6% manifiesta que nunca se ha llevado a cabo un diálogo eficaz con el docente, lo que no ha permitido mejorar su aprendizaje.

Se puede decir que cerca del 65% de alumnos encuestados no cree en su totalidad que exista un diálogo eficaz con su docente de Física, para (Ruiz, 2020) “la comunicación entre profesores y alumnos es fundamental para promover la interacción en el aula, para crear un ambiente de confianza donde el profesor pueda conocer las dificultades del alumno y, de esa manera, ayudarlo a superar sus barreras y contribuir en su desarrollo académico”, algo primordial en el proceso de enseñanza aprendizaje, reflexionando sobre ello su importancia se establece debido a la confianza que el alumno le tenga a su maestro si presenta problemas de entendimiento, y la respuesta y accionar que el tome para solventarla.

13.- ¿Cuál de las siguientes técnicas de enseñanza ha percibido usted que han sido utilizadas por su profesor en clase?

Tabla 18. Indicador: Desarrollo de técnicas (ítem 13)

	Frecuencia	Porcentaje
Técnica expositiva	96	52,5
Técnica exegética	31	16,9
Técnica del interrogatorio	61	33,3
Técnica de la argumentación	51	27,9
Técnica de la discusión	34	18,6
Técnica de la demostración	42	23
Técnica de la investigación	36	19,7
Técnica del estudio dirigido	48	26,2
Técnica de laboratorio	41	22,4

Fuente: Elaboración propia

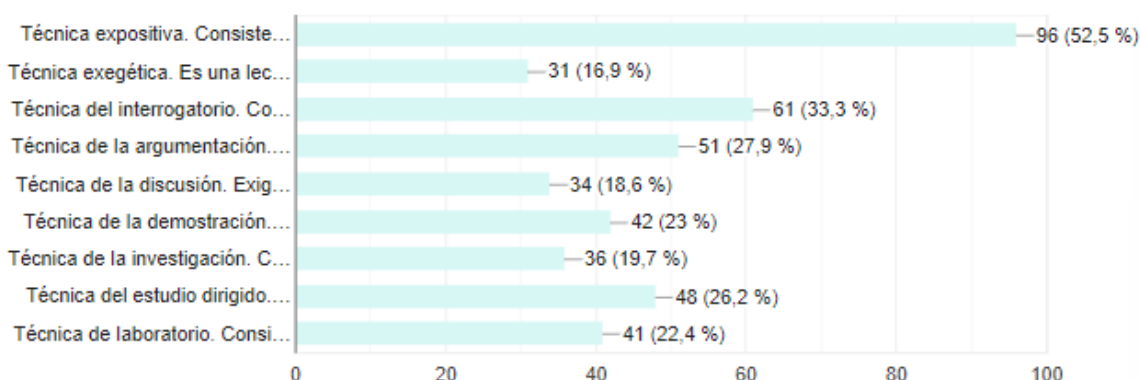


Ilustración 24. Desarrollo de técnicas

Fuente: Elaboración propia

A partir de la ilustración N° 24, acorde a las técnicas utilizadas por el docente en la asignatura de Física, el 52.5% de estudiantes encuestados manifiesta haber percibido el uso de la técnica expositiva. El 16.9% afirma ha notado el uso de la técnica exegética, un 33.3% ha

distinguido el uso de la técnica del interrogatorio. El 27.9% la técnica de la argumentación, el 18.6% la técnica de la discusión, 23% de encuestados notó la técnica de la demostración, el 19.7% corresponde a la técnica de la investigación, el 26.2% notó el uso de la técnica del estudio dirigido. Por último, el 22.4% de estudiantes encuestados notaron que el docente usó la técnica del laboratorio, considerando que los porcentajes descritos no suman el 100% ya que representan de forma independiente la frecuencia que caracteriza a toda la muestra.

Acorde a los resultados obtenidos se puede decir que las técnicas de enseñanza empleadas por el docente en la asignatura son la expositiva y la del interrogatorio, ambas de acuerdo como lo define (Orellana, 2012) “consiste en la exposición oral por parte del profesor del asunto de la clase, es la más usada en las escuelas. Para que sea activa en su aplicación se debe estimular la participación del alumno y el docente debe usar un tono de voz adecuado para captar la atención”, estas técnicas son utilizadas desde siempre y no representan innovación, al contrario, representan problemática al no ajustarse a los requerimientos que la mayoría de alumnos demanda, la técnica de demostración y de laboratorio perfilan como las más idónea, tomando en consideración los requerimientos de los estudiantes, ya que aquellas se asocian a las técnicas antes mencionadas y su objetivo es ilustrar aquellas explicaciones teóricas, mediante la manipulación de objetos tangibles aplicando conocimientos en situaciones de casos particulares.

14.- ¿Cree usted que el docente ha atendido oportuna y eficazmente a las necesidades que se han presentado en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes?

Tabla 19. Indicador: Necesidades de los estudiantes (ítem 14)

	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	74	40,4
Casi siempre	75	41
Muy pocas veces	32	17,5
Nunca	2	1,1
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

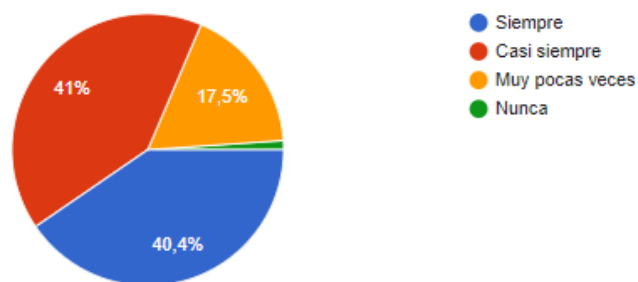


Ilustración 25. Necesidades de los estudiantes
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la ilustración N° 25, el 40.4% de encuestados manifiesta que el docente ha atendido oportuna y eficazmente a las necesidades que se han presentado en el proceso de enseñanza aprendizaje. Un 41% no está completamente seguro y afirma que casi siempre el docente ha atendido oportuna y eficazmente a las necesidades que se han presentado en el proceso de enseñanza aprendizaje. El 17.5% indica que muy pocas veces el docente ha atendido las necesidades que se han presentado en el proceso de enseñanza aprendizaje, mientras el 1.1% asegura que el docente nunca ha atendido oportuna y eficazmente tales necesidades.

Es importante precisar que para casi el 60% de estudiantes encuestados no ha existido una oportuna y eficaz atención a las necesidades que se han presentado en el proceso de enseñanza aprendizaje, teniendo en cuenta que las necesidades básicas son aquellas referidas a herramientas esenciales del aprendizaje como alfabetización, expresión oral, capacidad numérica y la más relevante en lo que se refiere a la Física, la resolución de problemas, a parte de las mencionadas también imprescindibles: la atención de habilidades, valores y actitudes, cuyo desarrollo influye en la mejora de capacidades y toma de decisiones, (Salas, 2003) sostiene que “la necesidad del aprendizaje o de capacitación constituyen el punto de partida para la búsqueda de una solución pedagógica, capacitante” (pág. 27).

15.- ¿Cree usted que el docente posee un nivel de conocimiento adecuado para llevar a cabo el proceso de enseñanza de la asignatura de Física en los estudiantes?

Tabla 20. Indicador: Necesidades de los estudiantes (ítem 15)

	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	147	80,3
Casi siempre	27	14,8
Muy pocas veces	5	2,7

Nunca	4	2,2
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

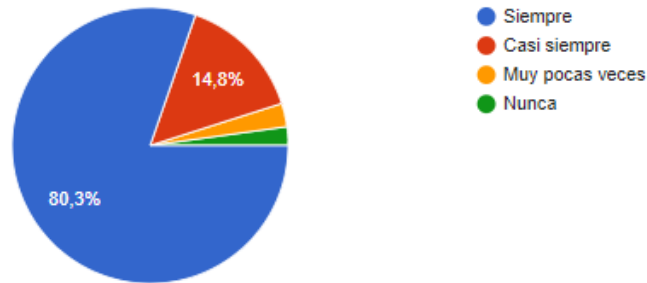


Ilustración 26. Nivel de conocimiento

Fuente: Elaboración propia

Acorde a la ilustración N° 26, el 14.8% de estudiantes encuestados manifiesta que el docente de Física posee un nivel de conocimiento adecuado para llevar a cabo el proceso de enseñanza, 14.8% indica que perciben que casi siempre el docente de Física posee un nivel de conocimiento adecuado para llevar a cabo el proceso de enseñanza. Un 2.7% asegura que el docente muy pocas veces ha mostrado poseer un nivel de conocimiento adecuado para llevar a cabo el proceso de enseñanza de la asignatura de Física, por último, el 2.2% asevera que el docente no posee un nivel de conocimiento adecuado para llevar a cabo el proceso de enseñanza.

La formación de un docente no puede ni debe ser espontánea ni accidental específica (Nieva & Martínez, 2016) que esta “no se circunscribe a los que se inician como educadores, es fundamental para todos los actores educativos que participan de los procesos de desarrollo de la cultura, del tipo de ser humano y sociedad inclusiva que se quiere perpetuar” (pág. 16). De acuerdo con los resultados obtenidos se infiere que la preparación del docente no representa un problema en el aprendizaje, solamente cerca del 20% de encuestados es escéptico o no cree que el nivel de conocimiento del docente sea el adecuado para llevar a cabo el desarrollo de la asignatura.

16.- ¿Emplea el docente diferentes técnicas de evaluación que no se limiten nada más a las tradicionales (lección oral o escrita)?

Tabla 21. Indicador: Técnicas de evaluación (ítem 16)

	Frecuencia	Porcentaje
--	------------	------------

Siempre	55	30,1
Casi siempre	65	35,5
Muy pocas veces	37	20,2
Nunca	26	14,2
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

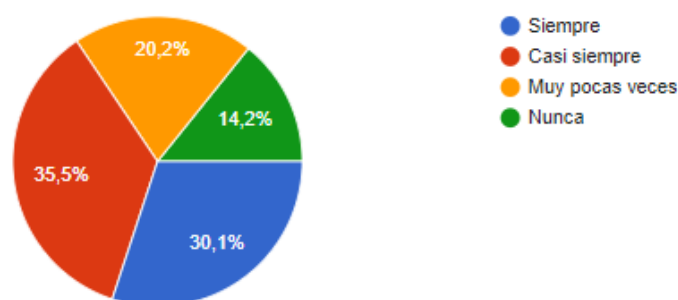


Ilustración 27. Técnicas de evaluación

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la ilustración N° 27 el 30.1% de encuestados indica que el docente emplea diferentes técnicas de evaluación que no se limitan nada más a las tradicionales como lección oral o escrita. El 35.5% opina que casi siempre el docente ha empleado diferentes técnicas de evaluación. Un 20.2% asegura que muy pocas veces el docente ha empleado diferentes técnicas de evaluación que no sean las tradicionales, mientras el 14.2% manifiesta que el docente nunca ha empleado técnicas de evaluación que no se limiten nada más a las tradicionales.

Cerca del 70% de encuestados no percibe una sólida innovación referida al proceso de evaluación recurrida por el docente, que no se limite a lecciones orales o escritas, teniendo en cuenta que esta se define según (Espinoza, 2021) como “un proceso sistemático de recogida de datos, incorporado al sistema general de actuación educativa, que permite obtener información válida y confiable para formar juicios de valor acerca de una situación” (pág. 391). Estos juicios sirven para actuar y tomar decisiones en mejora de la educación, buscando un aprendizaje digno y adecuado para cada estudiante.

17.- ¿Luego de rendir una evaluación, el docente recurre a la resolución de las preguntas que formaron parte de ella, así como a una breve revisión de los temas que se incluyeron?

Tabla 22. Indicador: Retroalimentación (ítem 17)

	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	70	38,3

Casi siempre	54	29,5
Muy pocas veces	39	21,3
Nunca	20	10,9
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

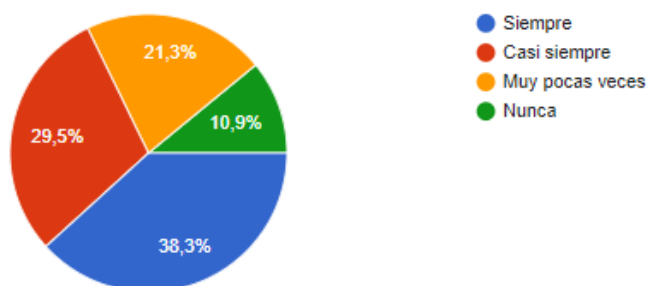


Ilustración 28. Retroalimentación

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la ilustración N° 28 el 38.3% de encuestados asegura que luego de rendir una evaluación el docente recurre a la resolución de las preguntas que formaron parte de ella. El 29.5% manifiesta que casi siempre luego de rendir una evaluación el docente recurre a la resolución de las preguntas que formaron parte de ella. Un 21.3% opina que el docente muy pocas veces luego de rendir una evaluación recurre a la resolución de las preguntas que formaron parte de ella, mientras el 10.9% considera que nunca luego de rendir una evaluación el docente recurre a la resolución de las preguntas que formaron parte de ella, tampoco realiza una breve revisión de los temas que se incluyeron.

Un proceso de retroalimentación debe ser guiado por un diálogo eficaz asistido por una crítica constructiva hecha por el docente, realizada con comentarios correctivos de forma objetiva tomando en consideración aquellas insuficiencias que se presentan en el proceso de evaluación por ejemplo, (Bautista & Ortiz, 2020) afirma que la retroalimentación “se considera un aspecto clave para lograr que la evaluación de los aprendizajes sea formativa, en este sentido, supone más que una devolución de la información ya que requiere la condición adicional de generar un impacto en el aprendizaje futuro”. Alrededor de más del 60% de encuestados no percibe una eficaz retroalimentación por parte del docente de Física.

18.- ¿Cree usted que es importante contar con una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física?

Tabla 23. Indicador: Justificación guía didáctica (ítem 18)

	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	125	68,3
Algo de acuerdo	55	30,1
Algo en desacuerdo	3	1,6
Muy en desacuerdo	0	0
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

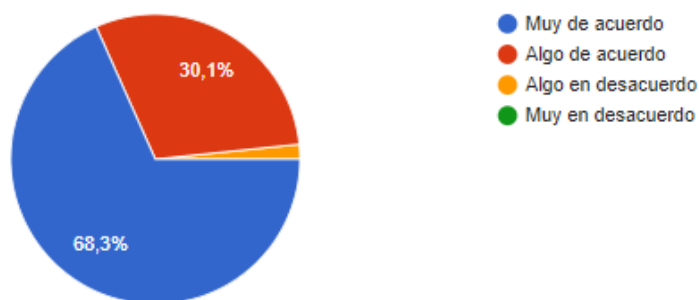


Ilustración 29. Justificación guía didáctica

Fuente: Elaboración propia

Acorde a la ilustración N° 29, el 68.3% de estudiantes encuestados opina que es importante contar con una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física. Un 30.1% indica estar algo de acuerdo con contar con una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física, mientras que sólo el 1.6% de encuestados manifiesta estar algo en desacuerdo con contar con una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de Física.

Alrededor del 70% aproximadamente de estudiantes encuestados cree firmemente en la necesidad de una guía didáctica que les permita nivelar sus conocimientos en cuanto a la asignatura de Física, es preciso señalar que debido al diagnóstico de un nivel de conocimiento nocial o también nulo se percibe una necesidad por parte de los estudiantes de la guía didáctica que se propone, tal como señala (Aguilar Feijoo, 2004)

La guía didáctica es una herramienta valiosa que complementa y dinamiza el texto básico; con la utilización de creativas estrategias didácticas, simula y reemplaza la presencia del profesor y genera un ambiente de diálogo, para ofrecer al estudiante diversas posibilidades que mejoren la comprensión y el autoaprendizaje (pág. 179).

19.- ¿Considera que una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física le ayudaría a comprender mejor aquellos temas relacionados a la misma, que se debió revisar en la asignatura de Ciencias Naturales durante 8vo, 9no y 10mo año de EGB?

Tabla 24. Indicador: Objetivo guía didáctica (ítem 19)

	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	110	60,1
Algo de acuerdo	61	33,3
Algo en desacuerdo	10	5,5
Muy en desacuerdo	2	1,1
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

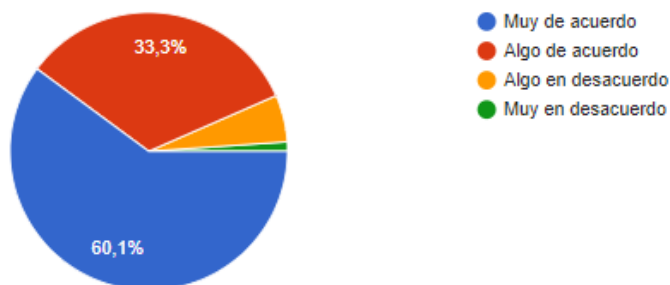


Ilustración 30. Objetivo guía didáctica

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la gráfica N° 30, el 60.1% de estudiantes encuestados consideran que una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física le ayudaría a comprender mejor aquellos temas relacionados a la misma. El 33.3% está algo de acuerdo en que una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física le ayudaría a comprender mejor, temas de esta. Un 5.5% de encuestados se mantiene estar algo en desacuerdo en que una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física le ayudaría a comprender mejor los temas relacionados a ella, tan sólo el 1.1% dice que una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física no le ayudaría a comprenderla mejor.

Más del 90% de alumnos opina que una guía didáctica pudiera completa o en gran parte fortalecer nivelando los conocimientos relacionados a la asignatura de Física, de acuerdo con aquellos temas que debieron quedar entendidos dentro de la asignatura de Ciencias Naturales en el subnivel superior de Educación General Básica como requisito preferencial para ser promovidos a 1ro de Bachillerato. Una de las causas principales percibidas quizá se debe a que

es común que no se le de preferencia a la Física dentro de la asignatura de Ciencias Naturales, aunque el contenido de ella incluye varios temas a tratar, temas que no son del todo adecuados al tiempo que realmente hay, y es que gran parte del año lectivo los docentes prefieren tratar temas relacionados a Ciencias Biológicas, Químicas, Geológicas, dejando para el último o sin darle la suficiente relevancia a los temas relacionados con Física.

20.- ¿Cree usted que las actividades propuestas en una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física deben incluir actividades de experimentación?

Tabla 25. Indicador: Actividades guía didáctica (ítem 20)

	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	106	57,9
Algo de acuerdo	66	36,1
Algo en desacuerdo	10	5,5
Muy en desacuerdo	1	0,5
Total	183	100

Fuente: Elaboración propia

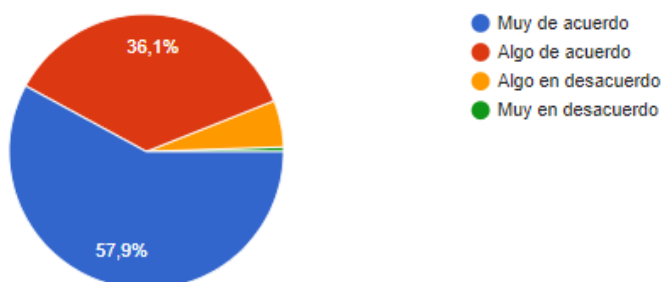


Ilustración 31. Actividades guía didáctica

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la ilustración N° 31, el 57.9% de estudiantes encuestados afirma que guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física deben incluir actividades de experimentación. El 36.1% está algo de acuerdo en que guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física deben incluir actividades de experimentación. Un 5.5% de encuestados manifiesta que guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física deben incluir actividades de experimentación, por último, el 0.5% no está de acuerdo en que una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física debe incluir actividades de experimentación.

Se obtiene una respuesta asertiva en cuanto a la necesidad de inclusión de actividades experimentales en la guía didáctica diseñada por más del 90% que cree que puede aportar en algo a su eficaz nivelación en la asignatura, además este resultado se conjuga con uno anterior en donde se percibió la necesidad de incorporar las técnicas de enseñanza demostrativa y de laboratorio en la gestión y manera de llevar las clases por parte del docente, aunque esta falencia presentada puede justificarse en el hecho de falta de equipos e instalaciones en la institución, son cuestiones que pueden solventarse presentando ejercicios experimentales caseros que ayuden a receptor correctamente los contenidos por parte de los estudiantes, y lo ayuden a diferenciar entre un conocimiento empírico y uno conceptual y también establecer correctamente su relación.

21.- Según su criterio, una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física debe incorporar en su contenido ¿Cuáles de las siguientes temáticas?:

Tabla 26. Indicador: Contenidos guía didáctica (ítem 21)

	Frecuencia	Porcentaje
Posición y desplazamiento	98	53,6
Velocidad y rapidez	90	49,2
Fuerza y equilibrio	87	45,9
Fuerza gravitacional	72	39,3
Leyes de Newton	120	65,6

Fuente: Elaboración propia

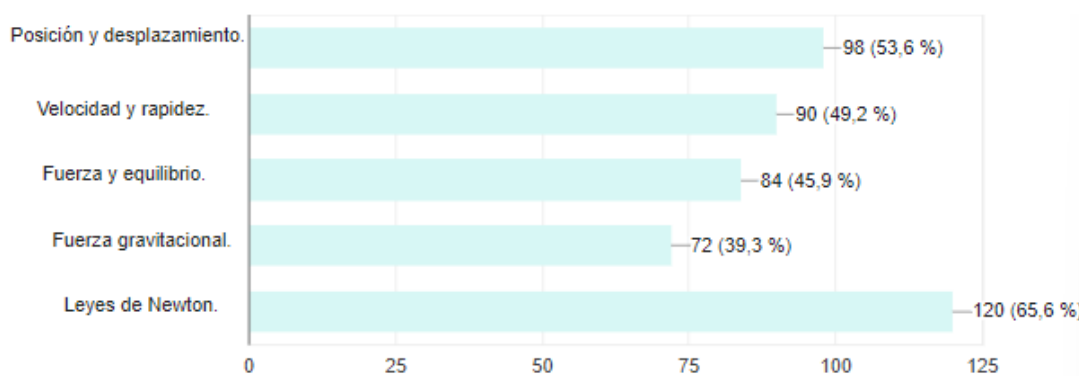


Ilustración 32. Contenidos guía didáctica

Fuente: Elaboración propia

A partir de la ilustración N° 32, acorde a las temáticas que debe incorporar una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de Física se registraron los siguientes datos: el 53.6% de estudiantes encuestados manifiesta que se debe incluir el tema de “Posición y desplazamiento”. El 49.2% manifiesta que se debe incorporar el tema de “Velocidad y rapidez”,

un 33.3% afirma que la guía debe comprender el tema de “Fuerza y equilibrio”, el 39.3% el tema de “Fuerza gravitacional. Por último, el 65.6% de estudiantes encuestados opina que la guía didáctica para la nivelación de conocimientos de Física debe incorporar en su contenido el tema “Leyes de Newton”, considerando que los porcentajes descritos no suman el 100% ya que representan de forma independiente la frecuencia que caracteriza a toda la muestra.

Se precisa de acuerdo con los datos obtenidos que con excepción del tema Fuerza Gravitacional, todas las temáticas propuestas para la guía didáctica de nivelación de conocimientos de la asignatura de Física tuvieron un respaldo de más de la mitad de estudiantes encuestados, siendo el tema más requerido por los alumnos las “Leyes de Newton”, es decir se detecta que puede que conozcan la existencia y relevancia del tema en Física en su nivel de estudio, más no lo dominen a un nivel aceptable y por ello perciben ellos mismo la necesidad de fortalecer su conocimiento de acuerdo al mismo.

22.- De la siguiente lista ¿cuáles recursos debería utilizar el docente para mejorar el aprendizaje de la asignatura de Física?

Tabla 27. Indicador: Recursos guía didáctica (ítem 22)

		Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo	Total
Investigaciones	Frecuencia	112	50	17	4	183
	Porcentaje	61,2	27,3	9,3	2,2	100%
Diapositivas	Frecuencia	78	79	17	9	183
	Porcentaje	42,6	43,2	9,3	4,9	100%
Videos de experimentos	Frecuencia	107	58	9	9	183
	Porcentaje	58,5	31,7	4,9	4,9	100%
Aplicación de experimentos caseros en clase	Frecuencia	116	43	18	6	183
	Porcentaje	63,4	23,5	9,8	3,3	100%
Organizadores gráficos	Frecuencia	97	63	17	6	183
	Porcentaje	53	34,4	9,3	3,3	100%
Internet – Redes sociales	Frecuencia	77	84	15	7	183
	Porcentaje	42,1	45,9	8,2	3,8	100%
Empleo de juegos interactivos	Frecuencia	104	53	19	7	183
	Porcentaje	56,8	29	10,4	3,8	100%
Uso de software orientado a la Física	Frecuencia	100	70	7	6	183
	Porcentaje	54,6	38,3	3,8	3,3	100%

Fuente: Elaboración propia

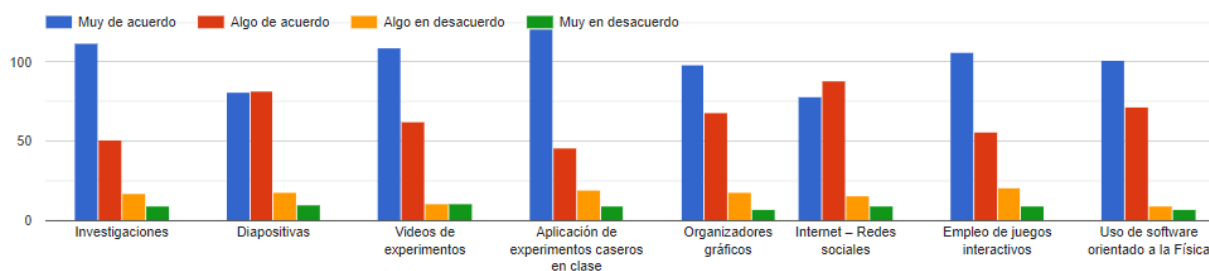


Ilustración 33. Recursos guía didáctica

Fuente: Elaboración propia

Del histograma de la ilustración N° 33, se ha obtenido una perspectiva general en cuanto a los recursos que aseguran los estudiantes encuestados, debería utilizar el docente para mejorar el aprendizaje de la asignatura de Física, en donde lidera el 61.2% estar de acuerdo en el empleo de investigaciones, un 42.6% en el empleo de diapositivas, el 58.5% en el uso de videos de experimentos, el 63.4% en la aplicación de experimentos caseros en clase, 53% en la realización de organizadores gráficos, el 42.1% en el empleo de redes sociales, 56.8% en el empleo de juegos interactivos y el 54,6% manifiesta que el uso de software orientado a la Física le ayudaría a mejorar el aprendizaje de la asignatura.

Se obtiene en base a la opinión emitida por los estudiantes a través del instrumento aplicado, que se requiere contar con recursos adicionales en el desarrollo de una clase de Física para mejorar su aprendizaje estos corresponden a: aplicación de experimentos caseros en clase, investigaciones, videos de experimentos, al ser las tres opciones de recursos más solicitadas por los encuestados, se precisa así incorporar este tipo de recursos en los temas en los que sea válido y posible, mismos que constarán en la guía didáctica de nivelación de conocimientos.

23.1.- ¿Qué actividades de evaluación considera usted que se debe incluir en una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física?

Tabla 28. Indicador: Evaluación guía didáctica (ítem 23.1)

		Mucho	Algo	Poco	Nada	Total
Problemas de posición y desplazamiento	Frecuencia	82	77	16	8	183
	Porcentaje	44,8	42,1	8,7	4,4	100%
Problemas de velocidad y rapidez	Frecuencia	96	71	11	5	183
	Porcentaje	52,5	38,8	6	2,7	100%
Problemas de fuerza y equilibrio	Frecuencia	104	59	16	4	183
	Porcentaje	56,8	32,2	8,8	2,2	100%
Problemas de fuerza gravitacional	Frecuencia	99	63	16	5	183
	Porcentaje	54,2	34,4	8,7	2,7	100%
Problemas de leyes de Newton	Frecuencia	107	55	14	7	183

	Porcentaje	58,5	30	7,7	3,8	100%
Actividades de experimentación	Frecuencia	105	65	8	5	183
	Porcentaje	57,4	35,5	4,4	2,7	100%

Fuente: Elaboración propia

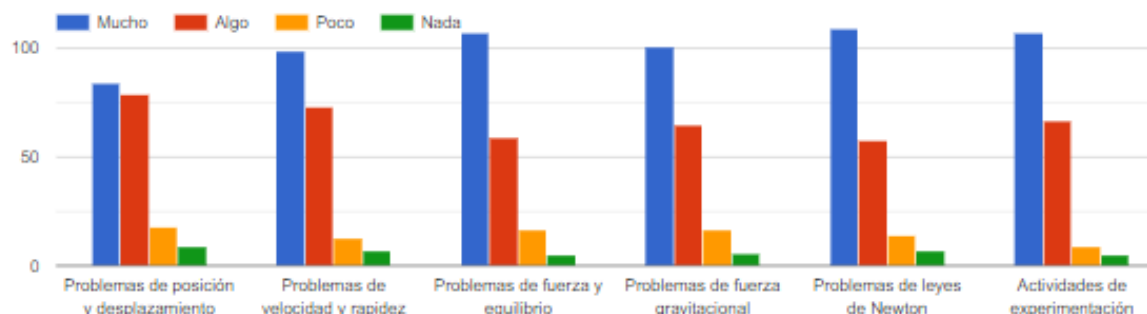


Ilustración 34. Evaluación guía didáctica (ítem 23.1)

Fuente: Elaboración propia

El histograma de la ilustración N°34 proporciona datos sobre lo que consideran los estudiantes encuestados de acuerdo a las actividades de evaluación que se deben incluir en una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de Física, en donde lideran las siguientes opiniones: el 44.8% cree pertinente incluir problemas de posición y desplazamiento, el 52.5% problemas de velocidad y rapidez, el 56.8% problemas de fuerza y equilibrio, el 54.2 % problemas de fuerza gravitacional, un 58,5% problemas relacionados a Leyes de Newton y el 57.4% afirma se deben incluir actividades de experimentación como parte de las actividades de evaluación de la asignatura de Física, considerando que los porcentajes descritos no suman el 100% ya que representan de forma independiente la frecuencia que caracteriza a toda la muestra, además que todas las opciones de respuesta tienen a excepción de la primera una frecuencia porcentual que supera a la mitad de la población encuestada.

Las actividades de evaluación propuesta entre las opciones de respuesta para esta interrogante, luego de la participación de encuestados, responden a la necesidad de contar en la guía didáctica de nivelación con problemas como parte de la evaluación de la misma, de todos aquellos temas que han sido tomados en cuenta y que constan como las destrezas con criterio de desempeño imprescindibles relacionadas a la Física dentro del bloque curricular de las Ciencias Naturales para el subnivel superior de Educación General Básica. Es importante aclarar que la idea de incorporar resolución de problemas como parte de la evaluación corresponde a que en Física es una de las técnicas más utilizadas por los docentes, tanto en la parte de instrucción como en la evaluación, para (Buteler, Gangoso, Brincones, & González,

2001) prevalece la idea de que:

existen estadios en el proceso de solución de un problema y que es la representación interna que construye el sujeto luego de leer el problema lo que guía el proceso de solución. Esta idea sugiere importantes implicaciones para la educación científica. Profundizar sobre el estudio de estas representaciones implicaría la posibilidad de conocer acerca de las estrategias que los estudiantes utilizan para resolver problemas en Física, a partir de lo cual sería plausible diseñar estrategias de enseñanza que ayuden a optimizar el proceso (pág. 286).

23.2- ¿Cuáles de los siguientes instrumentos de evaluación le parece los más adecuados para estimar los conocimientos adquiridos en la asignatura de Física?

Tabla 29. Indicador: Evaluación guía didáctica (ítem 23.2)

		Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo	Total
Tareas realizadas en casa	Frecuencia	110	52	13	7	183
	Porcentaje	60,7	28,4	7,1	3,8	100%
Evaluaciones tipo test	Frecuencia	55	89	29	10	183
	Porcentaje	30	48,6	15,9	5,5	100%
Capacidad de reflexión y debate	Frecuencia	87	73	17	6	183
	Porcentaje	47,5	39,9	9,3	3,3	100%
Ensayos	Frecuencia	49	92	28	14	183
	Porcentaje	26,8	50,3	15,3	7,6	100%
Exposiciones grupales e individuales.	Frecuencia	84	75	21	3	183
	Porcentaje	45,9	41	11,5	1,6	100%
Cuestionarios de evaluación	Frecuencia	108	57	11	7	183
	Porcentaje	59	31,2	6	3,8	100%

Fuente: Elaboración propia

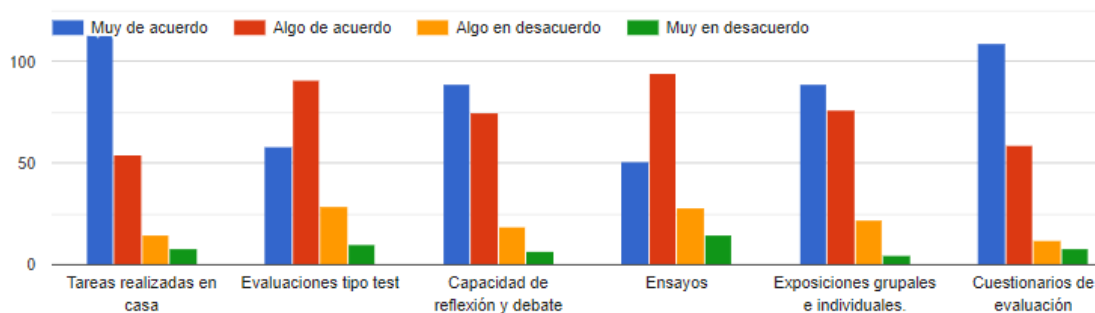


Ilustración 35. Evaluación guía didáctica (ítem 23.2)

Fuente: Elaboración propia

Del histograma de la ilustración N°35, se obtuvo datos de los instrumentos de evaluación más adecuados para estimar los conocimientos adquiridos en la asignatura de Física en donde los estudiantes encuestados compartieron la siguiente información, se enuncian sólo las frecuencias más altas: el 60.7% indicó que las tareas realizadas en casa constituyen un buen instrumento de evaluación, el 30% se inclinó por las evaluaciones tipo test, el 47.5% en la capacidad de reflexión y debate, el 26.8% en ensayos, un 45.9% en exposiciones grupales e individuales, por último el 59% estuvo de acuerdo en que se emplee los cuestionarios de evaluación tradicionales como instrumento para estimar los conocimientos adquiridos en la asignatura de Física, para esto se consideró que los porcentajes descritos no suman el 100% ya que representan de forma independiente la frecuencia que caracteriza a toda la muestra.

De acuerdo con los datos recolectados sobre los instrumentos de evaluación de carácter prioritario para los estudiantes se infiere por mayor número de votaciones que corresponden a más del 50% de encuestados acerca de estar muy de acuerdo en que se priorice los instrumentos de evaluación: cuestionarios de evaluación y tareas realizadas en casa; para estimar los conocimientos adquiridos en la asignatura de Física. Es perceptible que el tradicionalismo presente en el desarrollo de las clases no solo ha trascendido en el desempeño del docente, sino su monotonía se ha ido adocrinando al punto de volverse parte del alumno mismo y la manera en la que desea ser evaluado.

24.- ¿Cuáles cree usted que son los instrumentos de evaluación más apropiados para valorizar la propuesta de la guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física?

Tabla 30. Indicador: Instrumentos de evaluación guía didáctica (ítem 24)

		Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo	Total
Escala valorativa	Frecuencia	100	76	6	1	183
	Porcentaje	54,7	41,5	3,3	0,5	100%
Prueba de diagnóstico	Frecuencia	115	56	8	4	183
	Porcentaje	62,8	30,6	4,4	2,2	100%
Guía de observación	Frecuencia	117	54	8	6	183
	Porcentaje	62,7	29,6	4,4	3,3	100%

Fuente: Elaboración propia

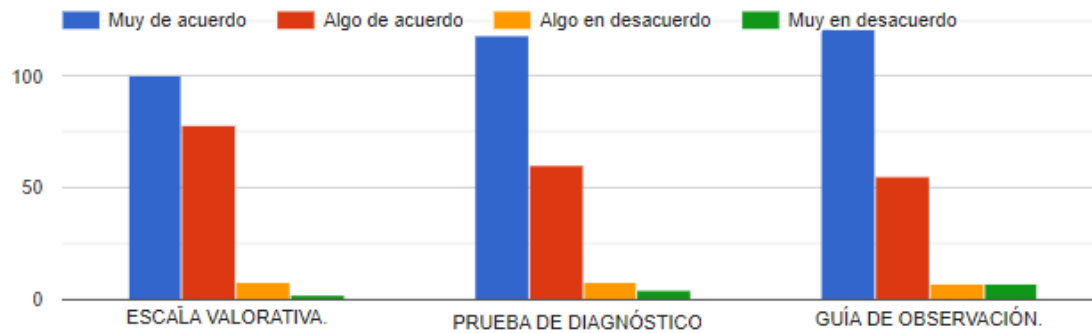


Ilustración 36. Instrumentos de evaluación guía didáctica
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al histograma de la ilustración N°36, se infieren los datos correspondientes a las frecuencias más populares en cuanto a los instrumentos de evaluación más apropiados para valorizar la propuesta de la guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física, en donde los estudiantes encuestados opinan lo siguiente: el 54.7% cree adecuado el empleo de una escala valorativa, el 62.8% se inclina por la prueba de diagnóstico, y por último el 63.9% de estudiantes está de acuerdo en el empleo de una guía de observación, cabe recalcar que los porcentajes descritos no suman el 100%, ya que representan de forma independiente la frecuencia que caracteriza a toda la muestra.

Una vez aplicada la guía didáctica en el proceso educativo del estudiante, según la repuesta más común de parte de los encuestados, se tiene que prefieren se emplee una nueva prueba de diagnóstico, es claro luego de haber aplicado una al inicio del año lectivo, a aquellos estudiantes de primero de bachillerato técnico, así de esta manera se podrá obtener nuevos resultados y realizar una comparativa sobre el nivel de pensamiento de aquellas temáticas que fueron priorizados en los contenidos que se propusieron en la guía.

4.1. Análisis conclusivo por variable

Variable 1

Acerca del estudio referido a conocer sobre el nivel de pensamiento actual respecto a la asignatura de Física de los estudiantes que cursan el primer año de bachillerato técnico, a través de la aplicación del Modelo de Niveles de pensamiento para la enseñanza de la Física por el autor Alejandro Pérez Rangel, mismo que describe tres niveles prioritarios que se pueden identificar, nocional, conceptual y formal, aspirando el objetivo de un docente comprometido el lograr el tercero mencionado en todos sus estudiantes. Es preciso señalar que luego de la

aplicación del instrumento de recolección de datos, las cinco primeras preguntas han sido sobre conocimientos específicos dentro de la asignatura, que se suponen el estudiante si no lo domina, al menos debe poseer una referencia o nivel conceptual de ellos, ya que los temas concernientes a la asignatura comprendidos en el diseño de la presente guía han sido tomados a partir de las destrezas con criterio de desempeño básicas imprescindibles de la asignatura de Ciencias Naturales del subnivel superior de EGB del Currículo del 2016, que constituyen en la antesala de tres años lectivos previos al inicio de bachillerato. De acuerdo con los resultados que obtenidos se puede decir que los estudiantes presentan un nivel nocional de conocimiento con tendencia a la nulidad cognitiva, es decir al desconocimiento completo de los temas tomados en cuenta. Para (Pérez Rangel, 2021) el nivel de pensamiento nocional obtenido:

Es descriptivo, lo que quiere decir que el estudiante explica los hechos experimentales o los fenómenos estudiados con base en su experiencia. Predomina el uso de recursos epistemológicos o construcciones colectivas (no científicas), lo que hace que el estudiante construya explicaciones con errores comunes o malentendidos. Adicionalmente, surgen explicaciones diferentes para fenómenos equivalentes. Esta etapa indica un aprendizaje memorístico, que no perdura en el tiempo y, por lo tanto, poco significativo (pág. 119).

A partir de lo especificado se tiene una referencia y un punto de partida claro que servirá para el diseño de la guía didáctica de nivelación, teniendo en cuenta que no hay tema que se deba priorizar menos, sino que todos aquellos considerados deben ser desarrollados por igual con el fin de alcanzar un razonamiento lógico y crítico que permitan al estudiante desenvolverse y desarrollar la asignatura con normalidad en su etapa de bachillerato.

Variable 2

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de las estrategias didácticas utilizadas para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física, se han identificado varias partes vulnerables en el proceso de enseñanza aprendizaje que dependen en gran parte al desempeño del docente, entre ellos la falta de uso de material didáctico que motive el aprendizaje, inconformidad en el empleo de técnicas y métodos didácticos en el desarrollo de las clases, una deficiente guía en el desarrollo de las actividades que el profesor realiza en el aula, debilidad en la integración de software, una evaluación de diagnóstico preparada sin

considerar el nivel de pensamiento individual que tiene cada alumno de forma independiente, falta de incorporación de EVAs en la educación y de tiempo que se oriente exclusivamente a la nivelación de conocimientos. (Fidalco, 2017) afirma lo siguiente:

Cuando preparamos los recursos didácticos en una determinada asignatura lo hacemos suponiendo que el alumnado conoce ciertos conceptos previos y que, además, se supone que los deberían tener. Sin embargo, es posible que los tengan olvidados o simplemente que en su momento no los entendieron. También es posible que usted piense que el alumnado debe “refrescar” esos conceptos previos por su cuenta, sin embargo, el problema es que muchas veces, aunque lo quieran hacer, no saben cuáles son los que deberían tener.

Con base a lo descrito se puede afirmar que más allá que la labor del docente sea precisa y satisfaga los requerimientos que presentan los educandos, de cumplir o no con los temas planificados clase a clase, dependerá mucho del desempeño del alumno y de cuál sea el nivel de conocimiento alcanzado en el subnivel superior de EGB, ya que corresponde a un punto de partida esencial para la efectividad de comprensión de los temas que rigen a partir del primer año de bachillerato. A partir de los antecedentes mostrados, se plantea el diseño de una guía didáctica de conocimientos, que sirva para equiparar los conocimientos de todos, con temas desarrollados a la par de actividades, cuyos objetivos sean claros, que despierten una actitud crítica en el alumno y lo permita formular y responderse a sus propias interrogantes.

Variable 3

Del estudio realizado de acuerdo a la aplicación de estrategias didácticas orientadas a la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física, se evidencia de acuerdo a los resultados obtenidos: la falta del docente en cuanto a dedicación de tiempo que sea exclusivo para la nivelación de conocimientos, deficiencia en la integración de técnicas de enseñanza adecuadas que se ajusten a las necesidades de los alumnos a su vez despierten su motivación y ganas de aprender, al ser de opinión común que únicamente se emplea las tradicionales de exposición e interrogatorio, se evidencia también un desacierto en la efectiva comunicación entre el docente y alumno, mismo que ha significado un obstáculo significativo en la mejora del aprendizaje, por otra parte se ha percibido un descuido en la atención oportuna que el docente da a las necesidades presentadas, falta de innovación en el proceso de evaluación así

como una insuficiente retroalimentación otorgada al concluir las mismas.

(Fidalco, 2017) sostiene que “La nivelación de conocimientos se debe utilizar de forma previa a la impartición del tema, módulo o asignatura, pero también es adecuado dejarlo durante todo el curso para que el alumnado los pueda utilizar cuando deseen”, es por eso por lo que una guía didáctica para nivelación de conocimientos no solo le sirve por un momento nada más, sino que constituye en una buena herramienta a la cual recurrir mientras sea necesario para el estudiante.

Variable 4

A partir de los resultados obtenidos en cuanto a la guía didáctica para nivelación de conocimientos para la asignatura de Física, la más importante es que representa relevancia la necesidad de contar con ella para los alumnos ya que opinan que esta será un buen instrumento que les permitirá comprender los temas relacionados a la asignatura que debieron ser tratados en el subnivel superior de Educación General Básica, se evidencia además una necesidad de que la guía incluya actividades de experimentación, y es que es bien sabido que estas aportan en gran parte a la formación del alumno, porque aprende a diferenciar entre un recurso conceptual y uno empírico, o a su vez establecer una relación correcta de aquellos en el tema de análisis, le permitirá además ascender en su nivel de pensamiento.

Anteriormente se mencionó una falta en la comunicación establecida entre alumno y docente, una guía didáctica es solidaria a aquel problema, ya que según (Aguilar Feijoo, 2004) el docente “deja de ser el transmisor directo de los conocimientos para convertirse en el mediador, que orienta el trabajo independiente del alumno, que asume una función protagónica en el aprendizaje” (pág. 183). Se precisa además que la guía trascienda en el aprendizaje del alumno sobre la Física, que cuente con todas las temáticas extraídas de las destrezas con criterio de desempeño relacionadas a ella, dentro de Ciencias Naturales en los años 8vo, 9no y 10mo de EGB, desarrollando estas de forma clara y concisa, y que incorporen en lo posible con actividades de experimentación, además en lo que concierne a la parte de evaluación que tenga la guía, los encuestados prefieren mantenerse en lo tradicional, anteponiendo tareas realizadas en casa y resolución de cuestionarios que cuantifiquen lo aprendido.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1. Denominación y definición de la propuesta

Guía didáctica de nivelación de conocimientos a partir del análisis del modelo de niveles de pensamiento para la asignatura de Física, dirigida a los estudiantes de primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo en el período lectivo 2022-2023.

5.2. Justificación de la propuesta

La eficaz preparación y métodos de enseñanza que se desarrolla en la educación pública del Ecuador muchas veces se ve eclipsada por insuficiencia de recursos e instalaciones que permitan desarrollar de mejor manera el pensamiento, la capacidad cognitiva y el talento de los estudiantes, sin convertirse en obstáculos, factores como el económico, social o cultural.

La constante preocupación que concierne a la educación en la etapa de Bachillerato en Ecuador, con el objetivo enfocado especialmente en el educando, a quien siempre se dedica las mejoras correspondientes al proceso de enseñanza aprendizaje para fortalecer y transformar este, para establecer dicho aporte que impulse el proceso educativo del estudiante es importante contar con un referente cognitivo como punto de partida, así como el de una guía didáctica de nivelación de conocimientos que contenga todos aquellos temas relacionados a la asignatura de Física que pueden o no haberse tratado ya en el transcurso de la etapa de Educación General Básica Superior, además con el afán que dicha guía pueda lograr en el estudiante un nivel de pensamiento conceptual y en el mejor de los casos un nivel formal, tratando de no conformarse con un nivel nocional o aún peor con la nulidad o desconocimiento de los temas a tratar. Para (Pérez Rangel, 2021) el nivel conceptual de pensamiento establece que:

El estudiante puede utilizar el concepto físico en diferentes contextos, es capaz de ejemplificar o de establecer enunciados generales en torno al concepto, extrae información que inicialmente está implícita. Estas características en las descripciones del estudiante evidencian una estructura de pensamiento más elaborada que en la etapa nocional ...en principio, puede decirse que el estudiante gestiona sus recursos conceptuales y los usa de manera prioritaria sobre los recursos epistemológicos (pág. 119).

Acorde a lo citado antes, es fundamental considerar que no es suficiente con la integración de guías didácticas como recursos que refuercen el proceso de enseñanza aprendizaje, sino que va de la mano con la integración de recursos tecnológicos y de infraestructura, como laboratorios, para dinamizar el aprendizaje de los estudiantes, ya que es claro que en asignaturas como Física o Química, se vuelve imprescindible el contar con instalaciones que permitan acompañar la enseñanza teórica con la experimental, ya que aquella es la parte que más atrae la atención del educando y potencializa su aprendizaje. Además de esto, el empleo eficaz de métodos de enseñanza que no se limiten a los tradicionales aplicados a la asignatura de Física, en donde converjan los recursos conceptuales, con los epistemológicos que el estudiante cree conocer con exactitud, aquí es donde toma un papel importante el aprendizaje con la recepción de nuevos conceptos, ya que el docente aspira a lograr un aprendizaje significativo, con lo mucho o poco que el alumno ya conoce.

Luego del análisis de resultados obtenidos en el capítulo IV es importante manifestar que la necesidad de implementación de una guía didáctica que tiene como propósito no sólo nivelar, sino lograr un nivel de pensamiento conceptual o formal, en aquellos estudiantes que han sido promovidos al primero de bachillerato, motivándolos al desarrollo de su pensamiento mediante la gestión de sus recursos conceptuales, incentivando además su participación activa de forma no sólo observadora, sino crítica, ante aquello afirma el (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016):

El currículo de Ciencias Naturales contribuye a los objetivos generales del área, a través del desarrollo de habilidades del pensamiento científico, la valoración de la ciencia, la integración de los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas y astronómicas, referidos al mundo natural y al mundo tecnológico. Estos conceptos son aportes significativos al proceso de alfabetización científica, que permitirán a los estudiantes participar en la aventura de la ciencia, enfrentar problemas relevantes, construir y reconstruir los conocimientos científicos, que habitualmente la enseñanza los transmite ya elaborados (pág. 786).

Ante lo último señalado es imprescindible que la guía cuente no sólo con recursos conceptuales en ella, sino que integre una parte experimental para que el mismo estudiante construya y deconstruya los conceptos elaborados y sea capaz a de aplicarlos a cualquier contexto según sea necesario.

5.3. Objetivo General

Contribuir al proceso didáctico de la asignatura de Física mediante la aplicación de una guía didáctica de nivelación de conocimientos, para generar en los estudiantes de primero de bachillerato un pensamiento conceptual y formal de aquellos temas que se aborde.

5.4. Objetivos Específicos

1. Colaborar con estrategias didácticas desarrolladas en conjunto con una parte experimental en una guía didáctica de nivelación de conocimientos aplicada como recurso didáctico, para motivar al estudiante a definir sus propios conceptos en la asignatura de Física.
2. Implementar el uso de una guía didáctica de nivelación de conocimientos de la asignatura de Física, como herramienta didáctica que mejore el proceso de enseñanza y aprendizaje, contribuyendo al dominio de los temas que constan en ella.
3. Desarrollar una pedagogía integral a través de una labor didáctica basada en la identificación de conocimientos previos, cumpliendo con la Estrategia de Nivelación Formativa propuesta por el Ministerio de Educación del Ecuador.

5.5. Temporización de la Propuesta

Las actividades de la propuesta se desarrollarán de forma autónoma por cada estudiante, únicamente supervisando el cumplimiento por el docente de la asignatura de Física, donde se tiene como objetivo primordial el desarrollo del pensamiento del educando.

5.6. Beneficiarios de la Propuesta

Los beneficiarios de esta propuesta son los estudiantes de primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo de la ciudad de Latacunga, provincia Cotopaxi.

5.7. Responsables de la utilización de la propuesta

Los responsables directos de brindar un uso adecuado a la propuesta de la guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física son los docentes de primero de

Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo.

5.8. Período de la Ejecución de la Propuesta

La propuesta será aplicada en el período lectivo 2022-2023, en la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo.

5.9. Guía Didáctica

La propuesta titulada Guía didáctica de nivelación de conocimientos a partir del análisis del modelo de niveles de pensamiento para la asignatura de Física, dirigida a los estudiantes de primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo en el año lectivo 2022-2023, tiene como propósito generar en los estudiantes un pensamiento conceptual y formal de aquellos temas de la asignatura que se aborde.

5.10. Caracterización de la Guía Didáctica

De acuerdo a los datos obtenidos en el capítulo anterior y su correspondiente análisis, la diversidad de situaciones que presentan los estudiantes en sus estructuras cognitivas relacionadas a la asignatura de Física, hace posible establecer una configuración del contenido para el diseño de la guía de nivelación de conocimientos de la asignatura de Física.

5.10.1. Títulos de temas a tratarse

Los títulos de la guía didáctica se relacionan con aquellos temas concurrentes a la Física que constan en las destrezas con criterio de desempeño básicas imprescindibles pertenecientes al bloque de “Materia y Energía” del currículo Ciencias Naturales del subnivel superior de Educación General Básica del año 2016, que constituye la antesala del nivel de bachillerato

5.10.2. Descripción del contenido

Definir de manera concreta el contenido que se tomará en cuenta en la guía didáctica, comprenderá puntos en donde se comparta un acercamiento conceptual, uno experimental casero que puede ser desarrollado por el mismo estudiante, uno de investigación y uno interrogativo de evaluación que buscará ascender el nivel de pensamiento del estudiante.

5.10.3. Objetivos de aprendizaje

Los objetivos de aprendizaje estarán en dependencia de aquellos relacionados a la asignatura de Física que constan en el currículo del año 2016 y en el priorizado de la asignatura de Ciencias Naturales del subnivel superior de Educación General Básica.

5.10.4. Actividades por realizar

Las actividades por ejecutarse responden a un objetivo de aprendizaje, relacionado con la capacidad autodidacta de cada estudiante y su autoevaluación con lo cual se preparará efectivamente para receptor los contenidos correspondientes a la asignatura en el nivel de Bachillerato.

5.10.5. Estrategia para el aprendizaje

Tomando como referencia a la Estrategia de Nivelación Formativa perteneciente al Sistema Nacional de Educación (SNE), se debe proporcionar a los estudiantes, procedimientos para el aprendizaje autónomo e independiente, el cual debe receptor por necesidad y voluntad propia, con afán de mejorar la amplitud cognoscitiva e interés del estudiante con intervención del docente como mediador.

5.10.6. Evaluación

Es importante que se proporcione a los estudiantes, procedimientos para el aprendizaje autónomo e independiente, con ello la evaluación de cada tema se puede realizar únicamente a través del control actividades por parte del docente.

5.11. Propuesta



UNIDAD EDUCATIVA RAMÓN BARBA NARANJO

Año Lectivo 2022 – 2023

GUÍA DIDÁCTICA DE NIVELACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Nombre: _____

Curso: 1ro de Bachillerato Técnico **Paralelo:** _____

Asignatura: Física

Elaborado por: Ing. Byron Salazar Bonilla

Objetivo

La presente guía didáctica tiene como objetivo nivelar sus conocimientos de la asignatura de Física en aquellos temas relacionados que se debió revisar dentro de la asignatura de Ciencias Naturales durante el subnivel superior de Educación General Básica que comprende 8vo, 9no y 10mo año.

Contenido de cada tema:

- Desarrollo teórico
- Problemas resueltos
- Problemas propuestos
- Actividad de experimentación
- Applet referente al tema

Índice de contenido:

1. Cinemática

1.1. Vector

1.1.1. Sentido

1.1.2. Módulo o magnitud

1.1.3. Dirección

1.2. Vector posición

1.3. Posición inicial y final

- 1.4. Desplazamiento
 - 1.4.1. Trayectoria y distancia recorrida
- 1.5. Tiempo
- 1.6. Velocidad
 - 1.6.1. Velocidad media
 - 1.6.2. Rapidez media
 - 1.6.3. Rapidez instantánea
- 1.7. Movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.)
- 1.8. Aceleración
 - 1.8.1. Aceleración media
- 1.9. Movimiento rectilíneo uniforme variado (M.R.U.V.)
- 1.10. Caída libre

2. Dinámica

- 2.1. Fuerza
 - 2.1.1. Fuerza normal
 - 2.1.2. Peso
 - 2.1.3. Fuerza de rozamiento
 - 2.1.4. Coeficiente de rozamiento
- 2.2. Diagrama de cuerpo libre
- 2.3. Leyes de Newton
 - 2.3.1. Primera Ley de Newton
 - 2.3.2. Segunda Ley de Newton
 - 2.3.3. Tercera Ley de Newton
- 2.4. Fuerza Gravitacional

3. Densidad de las sustancias

- 3.1. Masa
- 3.2. Volumen
- 3.3. Densidad

4. Presión

- 4.1. Principio fundamental de la hidrostática
- 4.2. Presión atmosférica
- 4.3. Presión manométrica
- 4.4. Presión absoluta



Cinemática

Es aquella parte de la física que estudia la geometría del movimiento de un cuerpo, dicho cuerpo se lo considera como puntual, sin dimensiones, no se considera además las causas que genera el movimiento, como por ejemplo las fuerzas.

Vector

Son segmentos de recta orientados dentro de un plano de dos o tres dimensiones, en Física tienen la función de expresar cantidades vectoriales, se representan mediante una letra con una flecha por encima \vec{A} , se lee vector A. Pueden representar cantidades físicas que poseen magnitud o módulo, dirección y sentido, como, por ejemplo: desplazamiento, velocidad, aceleración y fuerza.



Fuente: Elaboración propia

Sentido. Corresponde a la punta de la flecha misma que apunta al cuerpo en movimiento, por ejemplo.

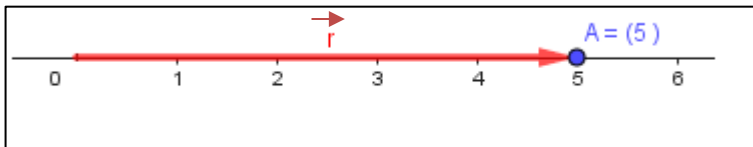
Módulo o magnitud. Corresponde al tamaño o medida del vector, por ejemplo, si trabajamos en 2D el módulo de vector será igual al valor de la hipotenusa del triángulo reformada por las coordenadas (x, y).

Dirección. Es aquella recta que se puede considerar como imaginaria y que contiene al vector.

Vector posición (\vec{r})

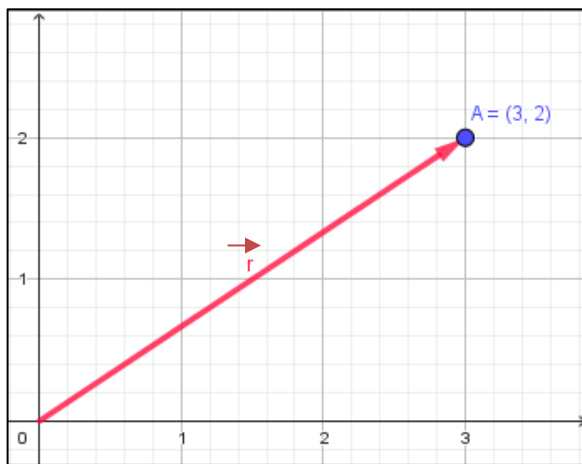
Hace referencia al lugar donde se encuentra un cuerpo o partícula de estudio, para

determinarlo, es necesario establecer un sistema de referencia, el observador se situará en el origen de este, y a partir de él se determina mediante una unidad de longitud el valor de la coordenada (x) si trabajamos en una dimensión, (x, y) si trabajamos en 2D o (x, y, z) si es el caso de 3D. Estas coordenadas halladas corresponderán entonces al vector posición, este es el que une el origen del sistema de referencia con el lugar donde se encuentra el cuerpo de estudio.



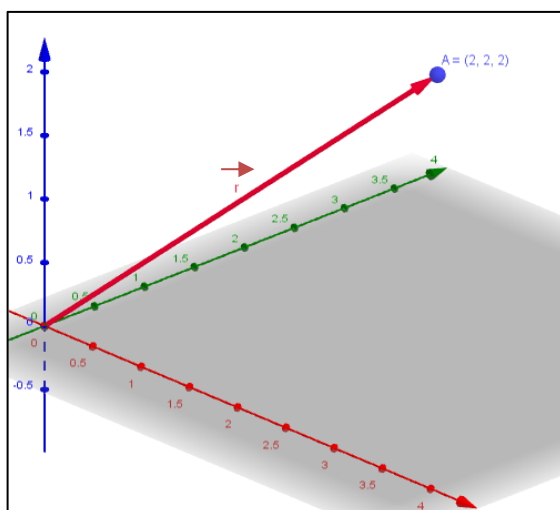
Fuente: Elaboración propia

$$\vec{r} = 5\vec{i} \text{ m}$$



Fuente: Elaboración propia

$$\vec{r} = (3\vec{i} + 2\vec{j}) \text{ m}$$



Fuente: Elaboración propia

$$\vec{r} = (2\vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}) \text{ m}$$

Posición inicial y final

Al momento de desplazarse el cuerpo de estudio en su trayecto deja infinidad de puntos descritos, pero los que destacan son el inicial y el final, se representan con r acompañada de subíndices según sea el caso (r_o, r_f), si lo combinamos con la definición de vector posición, obtendremos el vector posición inicial y final (\vec{r}_o, \vec{r}_f).

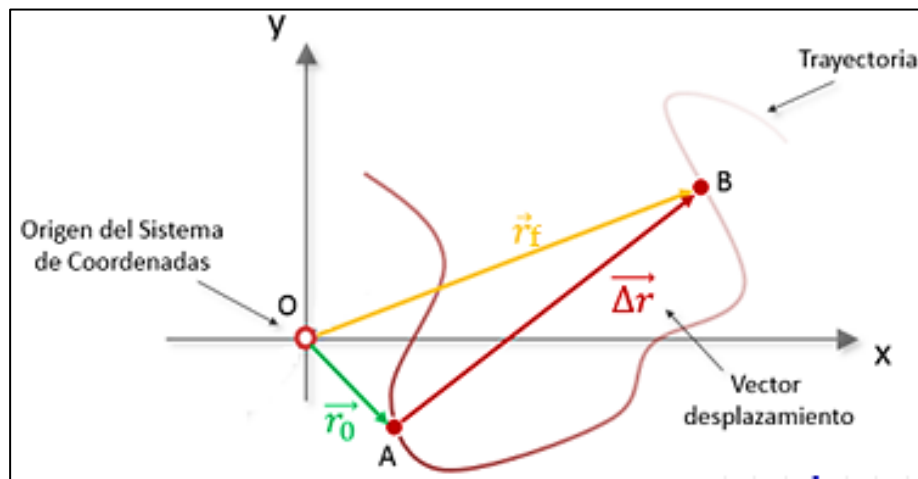
Desplazamiento ($\vec{\Delta r}$)

Es el vector que une las posiciones inicial y final que hemos tomado en cuenta a conveniencia para analizar el movimiento de un cuerpo, es igual a la resta de ellos.

$$\vec{\Delta r} = \vec{r}_f - \vec{r}_o$$

Su unidad en el Sistema Internacional es el metro (m). Si trabajamos únicamente con módulos, o en función de una sola dimensión, la magnitud del desplazamiento queda determinado por:

$$\Delta r = r_f - r_o$$

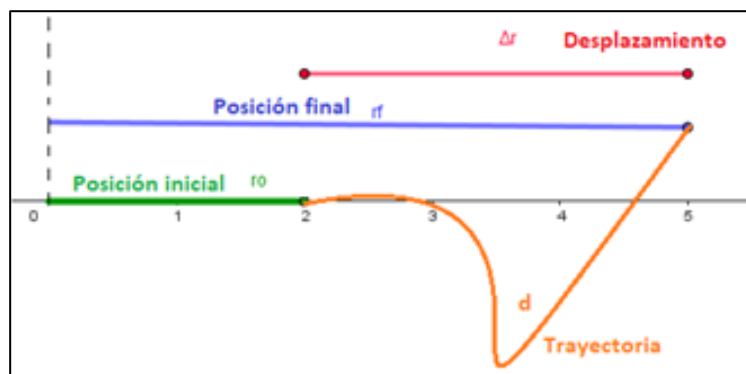


Fuente: (Físicas, 2017)

Trayectoria y distancia recorrida (d)

Trayectoria hace énfasis al conjunto de puntos que forman parte del camino por donde se movió el cuerpo de estudio, hay que aclarar que no siempre va en línea recta, por tanto, la distancia recorrida que es la medida de la longitud de la trayectoria no siempre será igual a la longitud del vector desplazamiento. Se cuantifica mediante unidades de distancia.

Factores de conversión		
Unidad	Símbolo	Equivalencia
kilómetro	km	1000 m
hectómetro	hm	100 m
decámetro	dam	10 m
decímetro	dm	0,1 m
centímetro	cm	0,01 m
milímetro	mm	0,001 m



Fuente: Elaboración propia

Tiempo (t)

Es un parámetro que se usa para caracterizar un movimiento en Física, este puede ir acompañado de subíndices que denotarán dos tiempos consecutivos, puede ser uno inicial y otro final (t_f, t_o), su diferencia corresponde al intervalo de tiempo transcurrido entre dos instantes, denotado como Δt . Sus unidades en el Sistema Internacional son los segundos (s).

Factores de conversión	
Unidad	Equivalencia
minuto	60 s
hora	3600 s
día	86400 s
semana	604800 s
mes	2678400 s
año	31536000 s

$$\Delta t = t_f - t_o$$

Velocidad

Este concepto cotidiano relaciona el cambio de posición de un objeto en un tiempo determinado, dicho de otra manera, es la relación entre el desplazamiento que realiza el cuerpo de estudio con el tiempo que le tomó efectuarlo. Hay que tener en cuenta que no es lo mismo referirnos a velocidad y rapidez, ya que la primera representa una cantidad vectorial, es decir, cuenta con

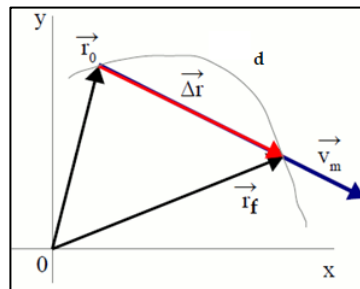
Factores de conversión		
Unidad	Símbolo	Equivalencia
Pie sobre segundo	$\frac{ft}{s}$	$0,3048 \frac{m}{s}$
Kilómetro sobre hora	$\frac{km}{h}$	$0,2778 \frac{m}{s}$
Milla sobre hora	$\frac{mi}{h}$	$0,447 \frac{m}{s}$
Metro sobre minuto	$\frac{m}{min}$	$0,0167 \frac{m}{s}$

módulo, dirección y sentido, mientras que si hablamos de rapidez representa una cantidad escalar y únicamente nos estamos refiriendo a su módulo. Su unidad de medida correspondiente al Sistema Internacional es el metro por segundo ($\frac{m}{s}$).

Velocidad media (\vec{V}_m)

Es aquel vector que resulta de dividir el desplazamiento del cuerpo en movimiento, entre el intervalo de tiempo en que lo ha recorrido. Además, tiene la misma dirección y sentido que el vector desplazamiento.

$$\vec{V}_m = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$



Fuente: (ALONSOFORMULA, s.f.)

Rapidez media (V_m)

Es la distancia recorrida por el cuerpo en movimiento dividida entre el intervalo de tiempo empleado en recorrerla, no siempre será igual al módulo del vector velocidad media, ya que si recordamos el módulo del vector desplazamiento no es siempre igual a la longitud de la distancia recorrida. Adicional a ello el valor de rapidez media no indica las posibles variaciones de rapidez en intervalos cortos de tiempo, sino el promedio.

$$V_m = \frac{d}{\Delta t}$$

Rapidez instantánea (V_i)

Es la rapidez experimentada por el objeto en cualquier instante de tiempo, nos permite conocer la información de la rapidez de un cuerpo en un punto específico de la trayectoria que recorre.

Por ejemplo: Imagina que vas por la carretera en tu auto y viajas de una ciudad a otra una distancia de 100 km en 2 horas, esto no significa necesariamente que viajaste todo el recorrido a una velocidad de $50 \frac{km}{h}$, esta corresponde a una rapidez media. Pero, si en tu recorrido te encontraste con un semáforo y tuviste que detenerte por un momento, o si tuviste que rebasar a alguien e incrementaste tu rapidez, esos valores de rapidez en puntos específicos de tu recorrido corresponderán a valores de rapidez instantánea.

Movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.)

Es aquel movimiento que se desarrolla con velocidad constante y la trayectoria que sigue le cuerpo describe una línea recta. Esto quiere decir que la velocidad no cambia el valor de su módulo (rapidez), ni la dirección en la que se desplaza el móvil. Por lo tanto:

- La distancia recorrida y el módulo del vector desplazamiento esta vez sí son iguales.
- Recorre espacios iguales, en tiempos iguales.
- La rapidez media o instantánea en cualquier punto que se analice es igual, su valor coincide con el módulo de la velocidad.

Ecuaciones del M.R.U.

Posición

x_o, x_f : Posición inicial y final.

$$x_f = x_o + V * \Delta t$$

a : Aceleración.

Rapidez

$$V_o = V_f = V, \text{ es constante}$$

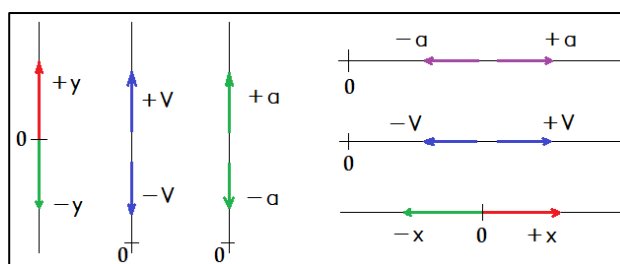
Δt : Intervalo de tiempo.

Aceleración

V_o, V_f : Rapidez inicial y final.

$a = 0$, es nula

Es preciso señalar que el nivel educativo para el cual está orientada la guía didáctica de nivelación únicamente requiere trabajar tanto la posición, como la velocidad únicamente con sus módulos, no en vectores, así se considera el signo de aquellos de la misma forma que se considera en los semiejes o con su mismo sentido: arriba y a la derecha positivo, abajo y a la izquierda (negativo). Sin embargo, también se incluye problemas de dificultad moderada en los que se trabaja con vectores.



Fuente: Elaboración propia



Problemas resueltos

P.1. Juan se inscribe en una maratón y recorre una distancia de 10 km en $1,5 \text{ h}$ el siguiente cuadro describe su movimiento en distintos instantes de tiempo. Calcule la rapidez media de su recorrido, identifica además la rapidez instantánea al haber transcurrido 30 min y 1 h .

Distancia desde el punto de partida (km)	Tiempo (h)	Rapidez (km/h)
4 km	$\frac{1}{4}$	9
6 km	$\frac{1}{2}$	7
9 km	1	6
10 km	$1 \text{ y } \frac{1}{2}$	3

- La rapidez media de su recorrido

$$V_m = \frac{d}{\Delta t}$$

$$V_m = \frac{10 \text{ km}}{1,5 \text{ h}}$$

$$V_m = 6.67 \frac{km}{h}$$

- La rapidez instantánea a los 30 *min* y 1 *hora*

En la tabla de valores se observa que la rapidez instantánea a los 30 *min* es de $7 \frac{km}{h}$, y que a 1 hora de haber partido, su rapidez instantánea es de $6 \frac{km}{h}$.

P.2. Una canica rueda por una pista recta ubicada en el suelo, se toma las siguientes medidas de acuerdo con su posición en distintos instantes del tiempo.

Posición (m)	0	2,5	5	7,5
Tiempo (s)	2	4	6	8

Determine:

- ¿La canica experimenta un MRU?

Efectivamente, ya que recorre espacios iguales en tiempos iguales, en cada par de datos consecutivos recorre 2,5 metros en 2 segundos.

- ¿Cuál es la rapidez de la canica?

La longitud del desplazamiento entre la primera y última medición:

$$\Delta r = r_f - r_0$$

$$\Delta r = (7,5 - 0) m$$

$$\Delta r = 7,5 m.$$

($\Delta r = d$) El módulo del desplazamiento es igual a la distancia recorrida, se desplazó rectilíneamente.

El tiempo transcurrido entre la primera y última medición:

$$\Delta t = t_f - t_0$$

$$\Delta t = (8 - 2) s$$

$$\Delta t = 6 s$$

Existe una sola rapidez de la canica y es de valor constante:

$$V = \frac{d}{\Delta t}$$

$$V = \frac{7,5 m}{6 s}$$

$$V = 1,25 \frac{m}{s}$$

- ¿Cuál es la posición de la canica a los 7 segundos?

Tomo como referencia cualquier par de datos, anterior o posterior a los 7,5 segundos, en este caso tomaré como datos: $x_o = 5 m$; $t_o = 6 s$; $t_f = 7 s$

$$\Delta t = t_f - t_o$$

$$\Delta t = (7 - 6) s$$

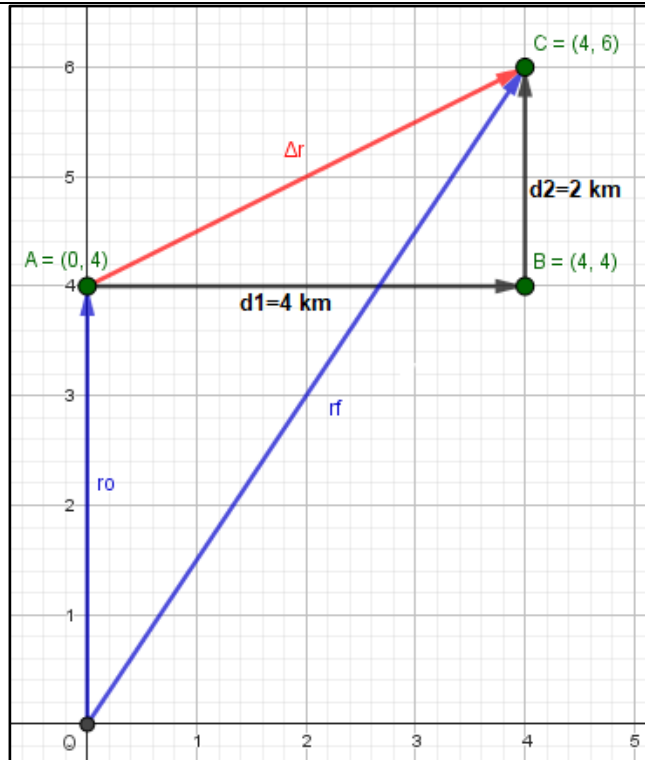
$$\Delta t = 1 s$$

$$x_f = x_o + V * \Delta t$$

$$x_f = 5 m + \left(1,25 \frac{m}{s} * 1 s\right)$$

$$x_f = 6,25 m$$

P.3. Un ciclista parte del punto $A = (0, 4) km$, viaja en línea recta hasta el punto $B = (4, 4) km$, posteriormente cambia su ruta y llega hasta el punto $C = (4, 6) km$, este recorrido es cumplido en un tiempo total de $\frac{1}{4} h$. Determine: los vectores posición inicial y final del ciclista, el desplazamiento, velocidad media, la distancia recorrida y la rapidez media.



Fuente: Elaboración propia

- Vector posición inicial: $\vec{r}_0 = (4\vec{j}) \text{ km}$
- Vector posición final: $\vec{r}_f = (4\vec{i} + 6\vec{j}) \text{ km}$
- Desplazamiento:

$$\vec{\Delta r} = \vec{r}_f - \vec{r}_0$$

$$\vec{\Delta r} = [(4\vec{i} + 6\vec{j}) - (4\vec{j})] \text{ km}$$

$$\vec{\Delta r} = (4\vec{i} + 2\vec{j}) \text{ km}$$

- Velocidad media:

$$\vec{V}_m = \frac{\vec{\Delta r}}{\Delta t}$$

$$\vec{V}_m = \frac{(4\vec{i} + 2\vec{j}) \text{ km}}{0.25 \text{ h}}$$

$$\vec{V}_m = (16\vec{i} + 8\vec{j}) \text{ km}$$

- Distancia recorrida:

Del punto A al punto B recorre: $d1 = 4km$

Del punto B al punto C recorre: $d2 = 2km$

$$d = d1 + d2$$

$$d = 6 km$$

- Rapidez media

$$V_m = \frac{d}{\Delta t}$$

$$V_m = \frac{6 km}{0,25 h}$$

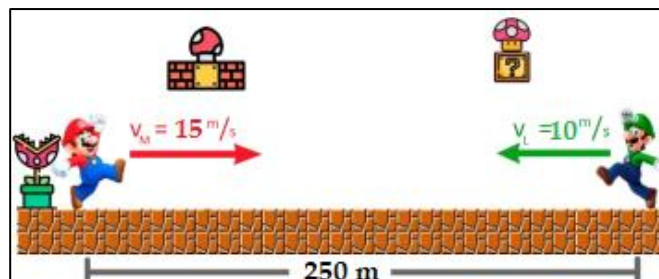
$$V_m = 24 \frac{km}{h}$$



Problemas propuestos

P.1. ¿A que rapidez media deberías desplazarte en tu auto si quieres viajar desde Latacunga a Salcedo que está a una distancia de 13 km?, si tienes 10 minutos para llegar a tu trabajo.

P.2. Mario y Luigi avanzan en sentidos opuestos a una rapidez media de $15 \frac{m}{s}$ y $10 \frac{m}{s}$. Calcula el tiempo que se demoran en encontrarse suponiendo que están a una distancia de 250 m.



Fuente: Elaboración propia

P.3. Pablo trota en una cancha de fútbol, si una de las esquinas representa el origen del sistema, considera que parte de allí y se dirige en línea recta al punto $B = (0, -75) m$, luego avanza a la posición $C = (-110, -75) m$, continúa caminando nuevamente hasta la posición inicial y por último avanza a la posición $D = (-110, 0) m$. Determine: los vectores posición inicial y final del ciclista, el desplazamiento, velocidad media, la distancia recorrida y la rapidez media, si tardó 5 min en hacerlo.



Actividad de experimentación

Materiales: cronómetro, pelota, cinta adhesiva.

1. Marca dos puntos en el suelo, distingue cuál de ellos será el inicial y el final.
2. Desliza la pelota a través de las dos marcas, cerciérate que al momento que pase por la inicial hayas iniciado la cuenta del cronómetro, y cuando pase por la final la hayas detenido.
3. Mide la longitud entre las dos marcas del piso, divídela para el tiempo obtenido en el cronómetro, esa corresponderá a la rapidez media a la que se desplazó la pelota entre los puntos inicial y final, se apreciará con unidades de cm/s o m/s, dependiendo de que unidad de longitud usaste para medir la distancia entre las marcas.



Aceleración

Un cuerpo experimenta de aceleración cuando este cambia o varía su velocidad en un intervalo de tiempo, al ser una magnitud vectorial, puede cambiar en su módulo o en su dirección. Su unidad en el Sistema Internacional es el metro por segundo al cuadrado $\left(\frac{m}{s^2}\right)$.

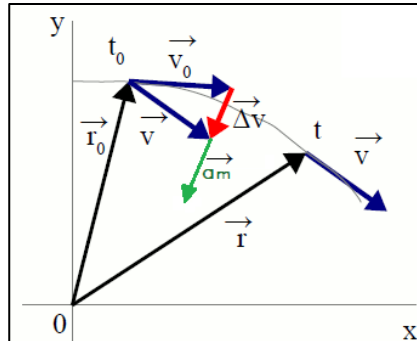
Factores de conversión		
Unidad	Símbolo	Equivalencia
Pie sobre segundo cuadrado	$\frac{ft}{s^2}$	$0,3048 \frac{m}{s^2}$
Centímetro sobre segundo cuadrado	$\frac{cm}{s^2}$	$0,01 \frac{m}{s^2}$

Aceleración media

Es aquel vector que representa el cambio de velocidad instantánea en un intervalo de tiempo, se deberá tomar en cuenta un instante inicial y otro final. Resulta de dividir la diferencia entre velocidad instantánea del punto final e inicial, para el intervalo de tiempo en el que se experimentó. La aceleración media tiene la misma dirección y sentido que el vector que resulta de restar las dos velocidades instantáneas, final e inicial.

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t}$$
$$\vec{a}_m = \frac{\vec{V}_f - \vec{V}_o}{\Delta t}$$

Adicional a ello, cuando la aceleración media y la velocidad instantánea inicial tienen igual sentido se produce un incremento de la rapidez. Si ocurre lo opuesto, es decir tienen sentido contrario, ocurre un frenado o decremento de la rapidez, y, por tanto, una desaceleración.



Fuente: (ALONSOFORMULA, s.f.)

Hay que aclarar que debido al nivel educativo al que está orientada esta guía didáctica, se tomará en cuenta que, aunque la aceleración media es una magnitud vectorial, sólo se trabajará con su módulo usando el siguiente criterio:

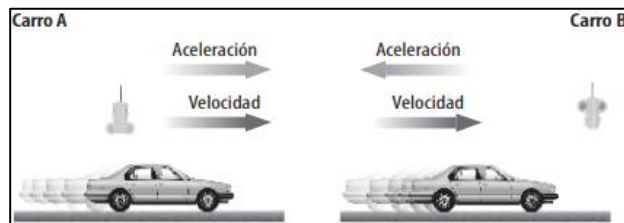
- $a > 0$: La aceleración está en el sentido positivo del eje de referencia.
- $a < 0$: La aceleración está en el sentido negativo del eje de referencia.

$$a = \frac{V_f - V_o}{\Delta t}$$

Movimiento rectilíneo uniforme variado (M.R.U.V.)

Un cuerpo experimenta este tipo de movimiento cuando aparte de que la trayectoria que describe en su recorrido es en línea recta, la aceleración que percibe es constante, es decir, el móvil va incrementando o a su vez disminuyendo uniformemente la rapidez, o módulo de su velocidad. Al desplazarse de forma rectilínea, la única aceleración que existe es la tangencial, la cual se calcula de la misma forma que el módulo de la aceleración media. Se considera además que:

- Cuando la aceleración y la velocidad de un cuerpo tienen la misma dirección, la rapidez aumenta.
- Cuando la aceleración y la velocidad de un cuerpo tienen distinta dirección, la rapidez disminuye.



Fuente: (CLEVELAND METROPOLITAN SCHOOL, s.f.)

Ecuaciones del M.R.U.V.

Posición

$$x_f = x_o + V_o * \Delta t + a * \frac{\Delta t^2}{2}$$

x_o, x_f : Posición inicial y final.

Velocidad

$$V_f = V_o + a * \Delta t$$

a : Aceleración.

Δt : Intervalo de tiempo.

Aceleración

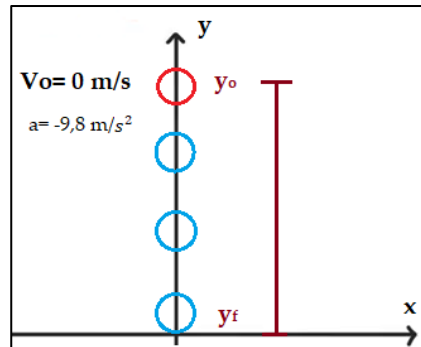
$$a = \frac{V_f - V_o}{\Delta t}$$

V_o, V_f : Rapidez inicial y final.

Caída libre

En la antigüedad Galileo fue quien descubrió que dejando caer libremente objetos desde una torre, estos se demoraban igual en llegar hasta el suelo, sin considerar el efecto que en ellos producía el rozamiento con el aire. Los movimientos de caída libre son un tipo de M.R.U.V., consiste en que a medida que el objeto cae, su rapidez aumenta, debido a que la

velocidad y la aceleración de la gravedad tienen una misma dirección, si el objeto asciende su rapidez disminuirá hasta un punto en el que se anulará, debido a que la velocidad y la aceleración de la gravedad tendrán distinta dirección.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a sus ecuaciones provienen de las del M.R.U.V. con ciertas consideraciones:

- En lugar de considerar al eje x como el principal para analizar el movimiento, se considera el vertical, el eje y.
- La aceleración es ($a = -g$), g corresponde al valor de la aceleración de la gravedad que experimenta todo cuerpo terrestre por encima del nivel del mar, tiene un valor de $9,8 \frac{m}{s^2}$, el signo negativo se debe a que siempre está orientada hacia el centro de la tierra, es decir, para cualquier objeto está orientada hacia abajo.
- La posición inicial y final (x_o, x_f) ahora se toma en cuenta como alturas inicial y final (y_o, y_f), además, si el cuerpo es soltado o liberado del reposo la rapidez inicial es nula ($V_o = 0$).

Ecuaciones de Caída Libre

Posición

$$y_f = y_o + V_o * \Delta t - g * \frac{\Delta t^2}{2}$$

y_o, y_f : Altura inicial y final.

a : Aceleración.

Velocidad

$$V_f = V_o - g * \Delta t$$

g : Gravedad= $9,8 \frac{m}{s^2}$.

Δt : Intervalo de tiempo.

Aceleración

$$a = -g$$

V_o, V_f : Rapidez inicial y final.



Problemas resueltos

P.1. Un carro viaja a una rapidez de $60 \frac{km}{h}$ y comienza a subir una pendiente. Luego de transcurrido 60 segundos el conductor nota en su velocímetro que su rapidez ha disminuido hasta los $40 \frac{km}{h}$. Calcule la aceleración media (variación de velocidad en función del tiempo) que ha sufrido el vehículo.

$$\text{Rapidez inicial: } 60 \frac{km}{h} * \frac{1 h}{60 min} * \frac{1 min}{60 s} * \frac{1000 m}{1 km} = 16,67 \frac{m}{s}$$

$$\text{Rapidez final: } 40 \frac{km}{h} * \frac{1 h}{60 min} * \frac{1 min}{60 s} * \frac{1000 m}{1 km} = 11,11 \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{V_f - V_o}{\Delta t}$$

$$a = \frac{(11,11 - 16,67) \frac{m}{s}}{60 s}$$

$$a = -0.093 \frac{m}{s^2}$$

El signo negativo indica que el móvil experimenta una desaceleración o frenado.

P.2. Un chico deja caer una moneda desde lo alto de un pozo, él escucha chocar la moneda contra el agua 3 segundos después de soltarla, sin tomar en cuenta el tiempo y la velocidad a la que viaja el sonido, determine la velocidad con la cual llegó la moneda a topar el agua, calcule también la altura a la cual se dejó caer la moneda.

- La velocidad con la cual llegó la moneda a topar el agua. (La $V_o = 0$, ya que la moneda se suelta desde el reposo).

$$V_f = V_o - g * \Delta t$$

$$V_f = 0 - g * \Delta t$$

$$V_f = -9.8 \frac{m}{s^2} * (3 s)$$

$$V_f = -29.4 \frac{m}{s}$$

El signo de la rapidez indica que la moneda realiza su desplazamiento de descenso.

- La altura correspondiente a la profundidad del pozo.

A los 3 segundos cuando la moneda toque el agua la altura final será igual a 0, mientras que y_o corresponde a la altura desde la que fue soltada la moneda, $V_o = 0$.

$$y_f = y_o + V_o * \Delta t - g * \frac{\Delta t^2}{2}$$

$$0 = y_o + (0) * \Delta t - g * \frac{\Delta t^2}{2}$$

$$y_o = \left(9.8 \frac{m}{s^2}\right) * \frac{(3s)^2}{2}$$

$$y_o = 44,1 \text{ m}$$

P.3. Un ciudadano conduce una motocicleta siguiendo una trayectoria rectilínea a una rapidez de $70 \frac{km}{h}$, a lo lejos ve que el semáforo empieza a cambiar de color para lo que aplica los frenos, si desde que empezó a frenar hasta que se detuvo completamente transcurrieron 5 segundos. Determine la aceleración experimentada, la rapidez con que se desplazaba a los 2 segundos de empezar a frenar, en que instante y distancia desde que empezó a frenar su rapidez fue de $1,5 \frac{m}{s}$?

- Aceleración experimentada:

$$\text{Rapidez inicial } V_o: 70 \frac{km}{h} * \frac{1 h}{60 min} * \frac{1 min}{60 s} * \frac{1000 m}{1 km} = 19,44 \frac{m}{s}$$

$$\text{Rapidez final } V_f: 0 \frac{m}{s}$$

$$\text{Intervalo de tiempo: } \Delta t = 5 \text{ s}$$

$$a = \frac{V_f - V_o}{\Delta t}$$

$$a = \frac{(0 - 19,44) \frac{m}{s}}{5 \text{ s}}$$

$$a = -3.89 \frac{m}{s^2}$$

El signo negativo indica que el móvil experimenta una desaceleración o frenado.

- La rapidez con que se desplazaba a los 2 segundos de empezar a frenar:

$$\text{Rapidez inicial: } V_o = 19,44 \frac{m}{s}$$

$$\text{Intervalo de tiempo: } \Delta t = 2 \text{ s}$$

$$V_f = V_o + a * \Delta t$$

$$V_f = 19,44 \frac{m}{s} + \left(-3.89 \frac{m}{s^2}\right) * (2s)$$

$$V_f = 11,66 \frac{m}{s}$$

- El instante y distancia en la que tuvo una rapidez de $1,5 \frac{m}{s}$, desde que empezó a frenar

$$\text{Rapidez inicial: } V_o = 19,44 \frac{m}{s}$$

$$\text{Rapidez final: } V_f = 1,5 \frac{m}{s}$$

$$\text{Instante inicial: } t_o = 0 \text{ s}$$

$$a = \frac{V_f - V_o}{\Delta t}$$

$$-3.89 \frac{m}{s^2} = \frac{1,5 \frac{m}{s} - 19,44 \frac{m}{s}}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{-17,94 \frac{m}{s}}{-3.89 \frac{m}{s^2}}$$

$$\Delta t = 4,61 \text{ s}$$

$$\Delta t = t_f - t_o$$

$$4,61 \text{ s} = t_f - 0$$

$$t_f = 4,61 \text{ s}$$

Δx = distancia que recorrió hasta experimentar una rapidez de $1,5 \frac{m}{s}$.

$$\Delta x = V_o * \Delta t + a * \frac{\Delta t^2}{2}$$

$$\Delta x = \left[\left(19,44 \frac{m}{s} \right) * (4,61 \text{ s}) \right] + \left[\left(-3,89 \frac{m}{s^2} \right) * \frac{(4,61 \text{ s})^2}{2} \right]$$

$$\Delta x = 89,62 \text{ m} - 41,34 \text{ m}$$

$$\Delta x = 48,28 \text{ m}$$

El motociclista, a partir del instante en que aplica los frenos, alcanza una rapidez de $1,5 \frac{m}{s}$ a los 4,61 s transcurridos y recorre una distancia de 48,28 m.



Problemas propuestos

P.1. Una patrulla de policía persigue otro auto desplazándose con MRUV, parte del reposo y al tiempo de 3 segundos logra recorrer 30 m, calcula la distancia que recorre luego de 3 segundos más.

P.2. Un auto de carreras parte del reposo y debe recorrer una pista 1,5 km. Suponiendo que debe llegar a la meta con una rapidez de $135 \frac{km}{h}$. Si el vehículo varía su velocidad de forma constante, calcule su aceleración.

P.3. Calcula la distancia que recorre un motociclista en los últimos 2 segundos antes de impactar contra un camión, si este estaba desacelerando a una razón de $2,5 \frac{m}{s^2}$.

P.4. Determina el valor de la gravedad en la Luna, si suponiendo que estás ahí dejas caer una moneda a una altura de 5m y este se demora 2,5 segundos en llegar al suelo.



Actividad de experimentación

Materiales: cronómetro, moneda, flexómetro.

1. Marca un punto en la pared, mide la altura de esta marca hasta el suelo.
2. Suelta la moneda desde la marca, asegúrate de accionar el cronómetro cuando la sueltes y de detenerlo cuando choque con el suelo.
3. Con los datos de altura inicial y final (y_o, y_f) y el tiempo de caída, determina la rapidez con que la moneda impactó con el suelo, a partir de aquello ¿Crees que un objeto que cae libremente llega con una rapidez nula, o igual a cero cuando toca el suelo?



Applet referente al tema

El hombre móvil

Temas: Posición, velocidad y aceleración

Objetivos:

- Determinar la posición o velocidad de un cuerpo en un instante específico, ya sea en un análisis de MRU o MRUV.



- Comprender el movimiento rectilíneo uniforme, mediante el análisis de la variación en la posición de un cuerpo en función del tiempo.
- Analizar la variación constante en la velocidad de un cuerpo cuando este experimenta una aceleración.

QR del contenido:



Link: <https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/moving-man/latest/moving-man.html?simulation=moving-man&locale=es>



Dinámica

Es aquella parte de la Física que estudia las causas del movimiento de los cuerpos y las relaciona con el efecto que se produce, están constituidas por tres leyes fundamentales que fueron formuladas por el científico Isaac Newton.

Fuerza

Es toda causa que es capaz de modificar el estado en el que un cuerpo está en reposo, es decir, no se mueve, o a su vez de cambiar el movimiento de este. Constituye una cantidad vectorial es decir tiene módulo, dirección y

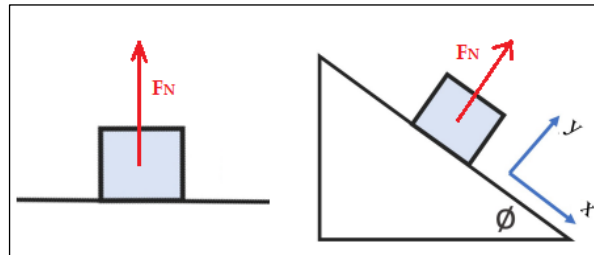
Factores de conversión		
Unidad	Símbolo	Equivalencia
Dina	d	$1 \cdot 10^{-5} N$
Kilopondio	kp	$9,8 N$
Libra-fuerza	lbf	$4,45 N$

sentido. Su unidad en el Sistema internacional es el Newton (N), que representa aquella fuerza que es capaz de aplicarse en un kilogramo (kg), le otorga una aceleración de 1 metro por segundo al cuadrado ($\frac{m}{s^2}$).

Fuerza normal (F_N)

Es aquella fuerza de reacción que ejerce cualquier superficie en un cuerpo que esté en contacto con ella, tiene dirección perpendicular a dicha superficie y sentido hacia afuera

o al exterior.

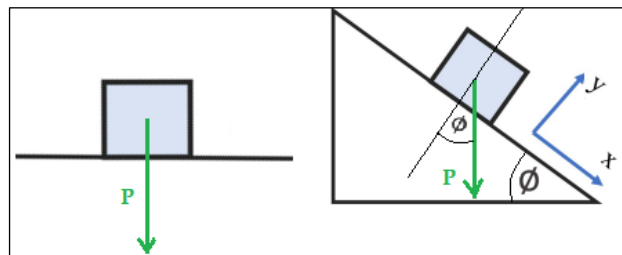


Fuente: Elaboración propia

Peso (P)

Es la fuerza de atracción ejercida por la Tierra sobre todos los cuerpos. Su dirección está siempre orientada verticalmente hacia abajo, y su sentido apuntando al centro del planeta. Se calcula multiplicando la masa del cuerpo en kilogramos por el valor nominal de la aceleración de la gravedad $9,8 \frac{m}{s^2}$.

$$P = m * g$$



Fuente: Elaboración propia

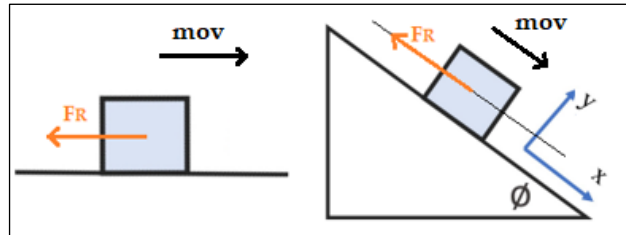
Fuerza de rozamiento (F_R)

Es aquella fuerza que surge a partir del contacto de las superficies de dos cuerpos y que se opone a la dirección del movimiento respectivo a cualquiera de ellos. Esta fuerza es conocida también por ser la responsable del desaprovechamiento considerable de la eficiencia energética de sistemas y la reducción de su vida útil. Esta fuerza tiene ciertas características:

- No depende de cuanto de área tengan de contacto exista entre los cuerpos.
- No depende de la rapidez con que se muevan los cuerpos en contacto.

- Tiene dirección opuesta al movimiento, es decir opuesta a su velocidad.
- Es proporcional a la fuerza normal que experimenta el cuerpo en análisis, y su módulo se calcula:

$$F_R = \mu * F_N$$



Fuente: Elaboración propia

Coefficiente de rozamiento (μ)

Es un valor comprendido entre 0 y 1, que depende principalmente de la naturaleza del material de las superficies en contacto, es adimensional, si existe mayor rozamiento entre las superficies será más próxima a 1, de lo contrario, si existe menos fricción será cercano a 0.

Existen dos tipos de coeficientes de rozamiento, el estático μ_s y el cinético μ_k , el primero de ellos se ha de utilizar para calcular la fuerza de rozamiento estático que experimenta el cuerpo cuando aún no se está moviendo, el segundo se usará para calcular la fuerza de rozamiento cinético, misma que se considera cuando el cuerpo de estudio ya ha iniciado su movimiento. En la siguiente tabla se muestran los valores del coeficiente de rozamiento en dependencia del material de las superficies en contacto:

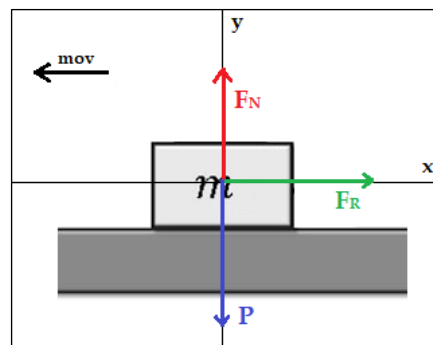
Combinación de superficies	μ_s	μ_k
Articulaciones humanas	0,02	0,003
Acero/ hielo	0,028	0,09
Acero/ teflón	0,04	0,04
Teflón/ teflón	0,04	0,04
Hielo/ hielo	0,1	0,03
Acero/ acero	0,15	0,09
Vidrio/ madera	0,25	0,2
Caucho/ cemento	1	0,7
Madera/ cuero	0,5	0,4
Caucho/ madera	0,7	0,6

Acero/ Latón	0,5	0,4
Madera/ madera	0,7	0,4
Madera/ piedra	0,7	0,3

Tomado de: <http://sgpwe.izt.uam.mx/Curso/209.Mecanica-Elemental-I/Tema/163.VI-Dinamica-de-la-particula/23262.6-4-Fuerza-de-friccion-cinetica.html>

Diagrama de cuerpo libre

Es un diagrama vectorial parte de la metodología de la resolución de problemas de Física sobre todo en el tema de dinámica, consiste en colocar únicamente representaciones de las fuerzas que influyen en el cuerpo de estudio, a manera de flechas, todas estas aplicadas en el centro geométrico del cuerpo. Hay que aclarar que sólo se grafican las fuerzas externas aplicadas sobre el cuerpo, es decir, las inherentes (peso) y las de reacción en él (por ejemplo: fuerza normal, de rozamiento, entre otras).



Fuente: Elaboración propia

Leyes de Newton

Conocidas también como leyes del movimiento, constituyen la base fundamental de la Física clásica, su validez se justifica en experimentos y observaciones cuantitativas, su veracidad depende netamente de predicciones.

Primera Ley de Newton

Llamada también principio de inercia, considera que un cuerpo en estudio no modifica su estado de reposo o de velocidad constante (movimiento rectilíneo uniforme M.R.U.), mientras no exista una o varias fuerzas externas que intervengan. La sumatoria de todas las fuerzas externas sobre el cuerpo en cuestión, llamada fuerza neta, es nula, quiere decir que para la resolución de problemas habrá que realizar por cada eje (x, y) la sumatoria

de fuerzas que consten en el diagrama de cuerpo libre e igualarla a 0.

$$\sum F = 0$$

Segunda Ley de Newton

Llamada también ley fundamental de la dinámica considera que la fuerza neta aplicada en un cuerpo es proporcional a la aceleración que experimenta el cuerpo. Dicho de otra manera, si aplicamos una fuerza de empuje en un cuerpo que está en reposo o moviéndose con rapidez constante, este experimentará una aceleración que será positiva si la fuerza que se aplica está en la misma dirección del movimiento de ser el caso, o será negativa (desaceleración) si se aplica una fuerza en dirección contraria del movimiento. La fuerza neta sobre el cuerpo en análisis es igual al producto de su masa multiplicada por la aceleración que se le confiere, quiere decir que para la resolución de problemas habrá que realizar únicamente en el eje que se desplace el cuerpo sea x ó y , la siguiente sumatoria:

$$\sum F = m * a$$

Por otra parte, en el eje donde no realiza movimiento, se realizará la siguiente:

$$\sum F = 0$$

Tercera Ley de Newton

También conocido como el principio de acción y reacción, enuncia que, si dos cuerpos están inmersos en una interacción, aparecen fuerzas iguales y de sentidos opuestos en cada cuerpo. Es decir, si un cuerpo A ejerce una fuerza en un cuerpo B, este ejercerá una fuerza con igual módulo y dirección, pero en sentido contrario. La primera recibe el nombre de fuerza de acción, mientras que la otra se trata de una fuerza de reacción.

Lo más común es pensar que estas fuerzas al ser iguales en todo menos en su sentido deberían anularse entre sí, que no es el caso. Imagina que estás empujando una caja, cuando aplicas una fuerza en ella, esta fuerza es la que la hace moverse, pero a su vez, la caja ejerce

una fuerza de reacción, y que es la resistencia al movimiento que sientes en tus palmas. Las fuerzas descritas se toman en cuenta respectivamente en cada cuerpo mientras se los analice por separado, si analizas todo como un solo cuerpo, entonces si se anularán.

Fuerza Gravitacional

La fuerza gravitatoria o gravitacional establece que dos cuerpos, aunque no estén en contacto tienen la capacidad de ejercer una fuerza sobre otros, entre ellos experimentan esta fuerza de atracción, es así como se explica por qué los planetas orbitan. Esta fuerza se rige bajo la tercera ley de Newton, por esto podemos decir que la fuerza con la que atrae el planeta Tierra a cualquier objeto con masa es igual y de sentido contrario a la fuerza con la que los cuerpos atraemos al planeta Tierra.

Al ser un tipo de fuerza se entiende que constituye una cantidad vectorial es decir tiene módulo, dirección y sentido. Su módulo se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$F_g = G \cdot \frac{M \cdot m}{r^2}$$

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$: Constante de gravitación universal

M, m : Masas de los cuerpos que interactúan

r : Distancia que separa a los cuerpos

Por ejemplo, imagina un cuerpo que se encuentra a una altura h sobre la superficie de la Tierra, la fuerza gravitatoria se calcularía:

$r = r_T + h$, es la distancia que separa a los cuerpos y corresponde a la suma del radio del planeta más la altura h a la que se encuentra el cuerpo, no se considera el radio del cuerpo al ser despreciable en comparación con el de la Tierra.

$$F_g = G \cdot \frac{M_T \cdot m}{(r_T + h)^2}$$

Si aplicamos la segunda ley de Newton, y consideramos la altura h de igual manera despreciable en comparación al radio de la tierra, obtendremos:

$$F_g = G \cdot \frac{M_T \cdot m}{(r_T)^2} = m \cdot a$$

$$G \cdot \frac{M_T}{r_T^2} = a = g$$

Reemplazando los valores:

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$$

$$M_T = 5,972 \cdot 10^{24} kg$$

$$r_T = 6371 km = 6371000m$$

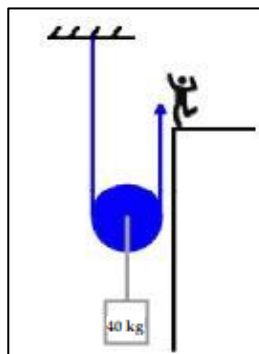
Obtendremos una aceleración $a = 9,8 \frac{m}{s^2}$, la cual es la que comúnmente conocemos como gravedad y se representa con $g = 9,8 \frac{m}{s^2}$. Con esto podemos deducir que la aceleración llamada gravedad, no depende de la masa ni la altura a la que estén los cuerpos respecto a la superficie de la Tierra, porque son insignificantes en comparación a la masa y radio de la tierra.

Un dato interesante corresponde al hecho que el Sol tiene una gravedad de aproximadamente 28 veces la de la Tierra, es decir alrededor de $274 \frac{m}{s^2}$, con ello, que conclusión podrías sacar sobre tu peso en la Tierra en comparación de tu peso en el Sol, por supuesto en el caso hipotético que el Sol fuese un planeta habitable.



Problemas resueltos

P.1. Calcule la fuerza de la persona para que pueda mantener en reposo una masa de 40 kg.

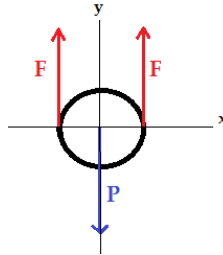


Fuente: (Rincón, 2021)

Peso del objeto:

$$P = m \cdot g$$
$$P = 40 \text{ kg} \cdot \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$
$$P = 392 \text{ N}$$

Diagrama de cuerpo libre de la polea:



Fuente: Elaboración propia

Nota: La polea hace que se reparta la fuerza por igual entre los dos extremos de la cuerda superior

Aplicando la primera ley de Newton:

$$\sum F_y = 0$$

$$(2 \cdot F) - P = 0$$

$$(2 \cdot F) = P$$

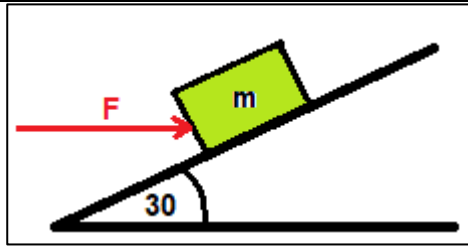
$$F = \frac{P}{2}$$

$$F = \frac{392 \text{ N}}{2}$$

$$F = 196 \text{ N}$$

El hombre debe ejercer una fuerza mínima hacia arriba de 196 N.

P.2. Un objeto de 100 kg está siendo empujado a rapidez constante por una fuerza horizontal F como se muestra en la figura, la rampa por la que se desplaza tiene 30 grados de inclinación. Determine el valor de la fuerza horizontal F , también de la fuerza que ejerce la pendiente sobre la caja y la fuerza de rozamiento suponiendo un coeficiente $\mu_k = 0.6$.



Fuente: Elaboración propia

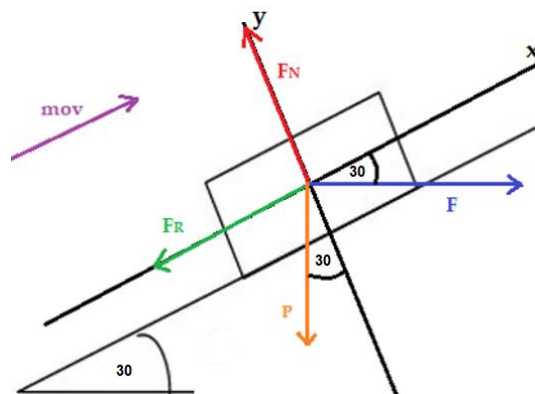
Peso del objeto:

$$P = m \cdot g$$

$$P = 100 \text{ kg} \cdot \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$

$$P = 980 \text{ N}$$

Diagrama de cuerpo libre:



Fuente: Elaboración propia

$$\sum Fy = 0$$

$$F_N - F * \text{Sen}(30) - P * \text{Cos}(30) = 0$$

$$F_N = F * \text{Sen}(30) + P * \text{Cos}(30)$$

$$\sum Fx = 0$$

$$F * \text{Cos}(30) - P * \text{Sen} 30 - F_R = 0$$

$$F * \text{Cos}(30) = P * \text{Sen} 30 + \mu_k * F_N$$

$$F * \text{Cos}(30) = P * \text{Sen} 30 + \mu_k * (F * \text{Sen}(30) + P * \text{Cos}(30))$$

$$F * \text{Cos}(30) - \mu_k * F * \text{Sen}(30) = P * \text{Sen}(30) + \mu_k * P * \text{Cos}(30)$$

$$F * (\text{Cos}(30) - \mu_k * \text{Sen}(30)) = P * \text{Sen}(30) + \mu_k * P * \text{Cos}(30)$$

$$F = \frac{P * \text{Sen}(30) + \mu_k * P * \text{Cos}(30)}{\text{Cos}(30) - \mu_k * \text{Sen}(30)}$$

$$F = \frac{P * (\text{Sen}(30) + \mu_k * \text{Cos}(30))}{\text{Cos}(30) - \mu_k * \text{Sen}(30)}$$

$$F = \frac{980 * (\text{Sen}(30) + 0,6 * \text{Cos}(30))}{\text{Cos}(30) - 0,6 * \text{Sen}(30)}$$

$$\mathbf{F = 1765,33 N}$$

Es el valor de la fuerza F horizontal que se debe aplicar para mantener una rapidez constante.

$$F_N = F * \text{Sen}(30) + P * \text{Cos}(30)$$

$$F_N = (1765,33 N) * \text{Sen}(30) + (980 N) * \text{Cos}(30)$$

$$\mathbf{F_N = 1731,37 N}$$

Es el valor de la fuerza normal F_N que ejerce la superficie sobre el objeto que se desliza.

$$F_R = \mu_k * F_N$$

$$F_R = 0,6 * (1731,37 N)$$

$$\mathbf{F_R = 1038,82 N}$$

F_R es la fuerza de rozamiento que experimenta el objeto en sentido contrario al que se mueve.

P.3. Un bloque de 1000 kg de masa se mueve en línea recta a 80 km/h, ¿Cuál será la fuerza que se deba aplicar a este para que su velocidad se reduzca de forma constante hasta marcar 20 $\frac{km}{h}$, en un tiempo de 12 s?. Considere que un rozamiento con coeficiente cinético de $\mu_k = 0,7$.

$$\text{Rapidez inicial: } 80 \frac{km}{h} * \frac{1 h}{60 min} * \frac{1 min}{60 s} * \frac{1000 m}{1 km} = 22,22 \frac{m}{s}$$

$$\text{Rapidez final: } 20 \frac{\text{km}}{\text{h}} * \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} * \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} * \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 5,56 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Aceleración:

$$a = \frac{V_f - V_o}{\Delta t}$$

$$a = \frac{(5,56 - 22,22) \frac{\text{m}}{\text{s}}}{12 \text{ s}}$$

$$a = -1,39 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

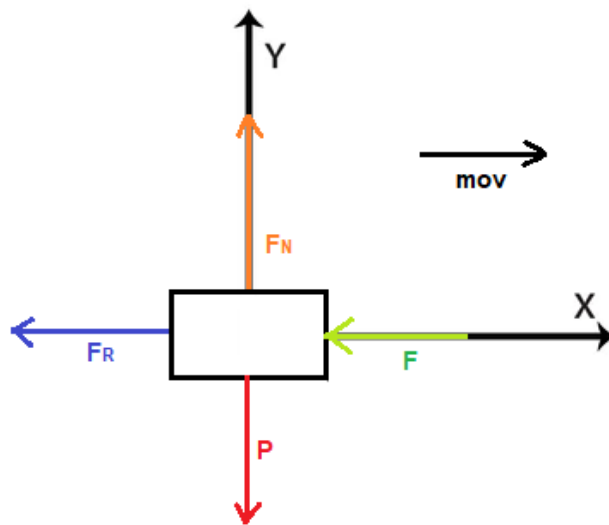
Peso del objeto:

$$P = m * g$$

$$P = 1000 \text{ kg} * \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$

$$P = 9800 \text{ N}$$

Diagrama de cuerpo libre:



Fuente: Elaboración propia

$$\sum F_y = 0$$

$$F_N - P = 0$$

$$F_N = P$$

$$F_N = 9800 \text{ N}$$

Aplicación segunda ley de Newton (en el eje del movimiento):

$$\sum F_x = m * a$$

$$-F - F_R = (1000 \text{ kg}) * \left(-1,39 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$

$$-F = -1390 \text{ N} + F_R$$

$$F = 1390 \text{ N} - \mu_k * F_N$$

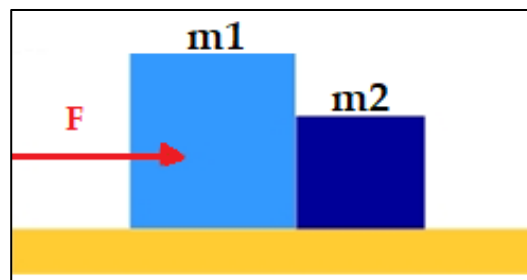
$$F = 1390 \text{ N} - (0,7) * (9800 \text{ N})$$

$$F = 1390 \text{ N} - (6860 \text{ N})$$

$$\mathbf{F = -5470 \text{ N}}$$

Debe aplicarse una fuerza F de 5470N en sentido contrario al movimiento del objeto.

P. 4. Dos bloques de 20 y 10 kg de masa se encuentran en el suelo, que no presenta rozamiento, ambos en contacto, al conjunto se le aplica una fuerza por la izquierda de valor 100 N. ¿Cuál será la aceleración que experimente cada bloque? Calcúlese además las fuerzas de acción y reacción en los bloques, aplique la tercera ley de Newton.



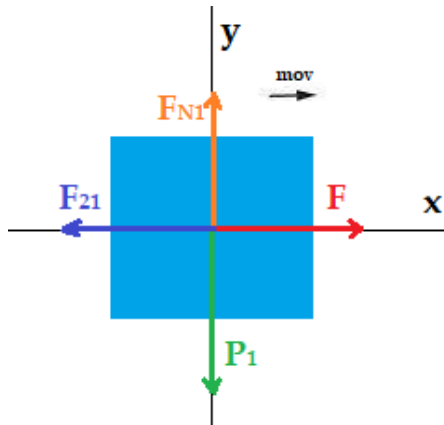
Fuente: Elaboración propia

Peso de los objetos:

$$\begin{aligned} P1 &= m_1 * g \\ P1 &= 20 \text{ kg} * \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \\ P1 &= 196 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P2 &= m_2 * g \\ P2 &= 10 \text{ kg} * \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \\ P2 &= 98 \text{ N} \end{aligned}$$

Diagramas de cuerpo libre:



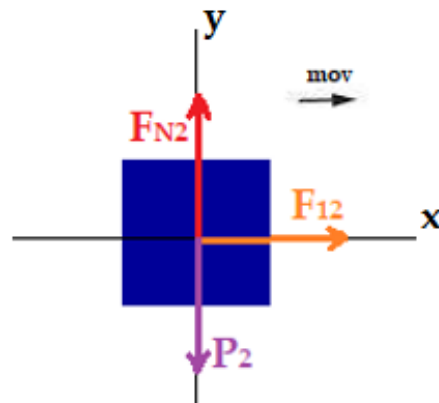
Fuente: Elaboración propia

$$\sum Fy = 0$$

$$F_{N1} - P_1 = 0$$

$$F_{N1} = P_1$$

$$F_{N1} = 196 \text{ N}$$



Fuente: Elaboración propia

$$\sum Fy = 0$$

$$F_{N2} - P_2 = 0$$

$$F_{N2} = P_2$$

$$F_{N2} = 98 \text{ N}$$

Aplicación segunda ley de Newton (en el eje del movimiento):

$$\sum Fx = m_1 * a$$

$$F - F_{21} = (20 \text{ kg}) * a$$

$$100 - F_{21} = 20a$$

$$\sum Fx = m_2 * a$$

$$F_{12} = (10 \text{ kg}) * a$$

$$F_{12} = 10a$$

(Se utiliza a para los dos bloques en razón que los dos están pegados y experimentan la misma aceleración)

Aplicación tercera ley de Newton:

Las fuerzas de acción y reacción son iguales en magnitud ($F_{21} = F_{12}$), entonces:

$$F_{12} = 10a \Leftrightarrow F_{21} = 10a$$

$$100 - F_{21} = 20a \Leftrightarrow 100 - F_{21} = 2 * (10a)$$

$$100 - F_{21} = 2 * (F_{21})$$

$$100 = F_{21} + 2F_{21}$$

$$100 = 3F_{21}$$

$$F_{21} = 33,33 \text{ N}$$

$$F_{12} = 33,33 \text{ N}$$

$$F_{12} = 10a$$

$$a = \frac{33,33}{10}$$

$$a = 3.33 \frac{m}{s^2}$$

Los bloques experimentan entre ellos una fuerza de 33,33 N que corresponden a acción y reacción respectivamente. F_{21} , corresponde a la fuerza que el bloque 2 ejerce al 1, F_{12} es la fuerza que el bloque 1 ejerce en el bloque 2. La aceleración con la que se desplazan ambos bloques es de $3.33 \frac{m}{s^2}$.

P.5. Sabiendo que el radio de marte es igual a $r_M = 3397 \text{ km}$ y su masa es $M_M = 6,42 \cdot 10^{23} \text{ kg}$, determine la gravedad que se experimenta en dicho planeta. Calcule la fuerza gravitacional que ejerce la Tierra sobre Marte si están separados una distancia de $d_{TM} = 236,39 \cdot 10^6 \text{ km}$.

Radio de Marte : $r_M = 3397 \text{ km} = 3397000 \text{ m}$

Distancia entre los planetas: $d_{TM} = 236,39 \cdot 10^6 \text{ km} = 236,39 \cdot 10^9 \text{ m}$

$$g_M = G \cdot \frac{M_M}{r_M^2}$$

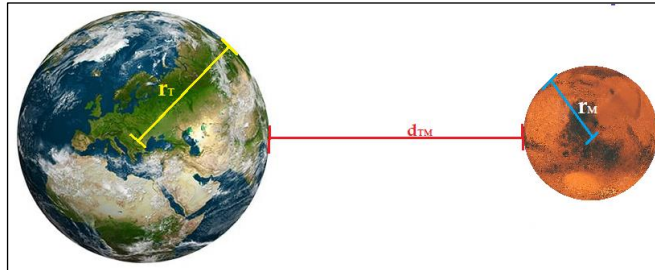
$$g_M = \left(6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2} \right) \cdot \frac{(6,42 \cdot 10^{23} \text{ kg})}{(3397000 \text{ m})^2}$$

$$g_M = 3.71 \frac{m}{s^2}$$

Entonces, en Marte se experimenta una gravedad de menos de la mitad respecto a la Tierra.

Masa de la tierra: $M_T = 5,972 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

$r_T = 6371000 \text{ m}$; $d_{TM} = 236,38 \cdot 10^9 \text{ m}$; $r_M = 3397000 \text{ m}$



Fuente: Elaboración propia

Distancia que separa a los planetas: $r = r_T + d_{TM} + r_M$

$$r = (6371000 + 236,38 \cdot 10^9 + 3397000) \text{ m}$$

$$r = 236389768000 \text{ m}$$

$$F_g = G \cdot \frac{M_T \cdot M_M}{r^2}$$

$$F_g = \left(6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2} \right) \cdot \frac{(5,972 \cdot 10^{24} \text{ kg}) \cdot (6,42 \cdot 10^{23} \text{ kg})}{(236389768000)^2}$$

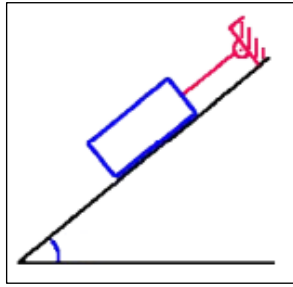
$$F_g = 4,57 \cdot 10^{15} \text{ N}$$

La fuerza gravitacional (acción y reacción) que ejercen entre sí los dos planetas es de $4,57 \cdot 10^{15} \text{ N}$.



Problemas propuestos

P.1. Un bloque de masa 5 kg está atado a una cuerda, calcula el valor de su tensión, si las superficies en contacto entre el bloque y la rampa no presentan rozamiento alguno, además el ángulo de inclinación de la pendiente es de 40° .



Fuente: Elaboración propia

P.2. Un móvil de 1000 Kg de masa sigue una trayectoria en línea recta a $80 \frac{km}{h}$, calcula la magnitud de una fuerza horizontal y constante que se debe aplicar a él, para que la reduzca su rapidez a $30 \frac{km}{h}$, considera que ha transcurrido 15 segundos aplicando dicha fuerza horizontal. Ignora el rozamiento entre superficies en contacto.

P.3. ¿A qué distancia se encuentran separadas dos masas de 500 kg y 800 kg?, si entre ellas ejercen una fuerza de atracción de $2,96 \cdot 10^{-6} N$.

P.4. Sabiendo que el radio de la Luna es aproximadamente de 1737 km, el de la Tierra es de 6371 km y la distancia que las separa tiene un estimado de 384400 km. Determina tu peso en la Luna, además de la fuerza gravitacional que se ejercen mutuamente los dos objetos astronómicos.



Actividad de experimentación

Materiales: moneda, tarjeta, frasco de vidrio.

1. Coloca los materiales uno encima de otro en el siguiente orden: frasco, tarjeta y moneda. Al hacerlo trata de alinear los centros de los tres objetos.
2. Realiza un “tincazo” con el dedo al borde de la tarjeta, esta saldrá disparada sin acarrear a la moneda.



Fuente: (experimentofisicaescolar, 2015)

3. Ahora repite el experimento y analiza las siguientes proposiciones:

- Al aplicarle cierta fuerza a la tarjeta se incide en su estado de inercia, representando así la Segunda Ley de Newton.
- La moneda conserva su estado de inercia, porque no es a ella a quien se le está aplicando una fuerza que interrumpa dicho estado, representando así la primera ley de Newton.
- La moneda también experimentará luego un movimiento rectilíneo uniforme variado de caída libre, en el que caerá hasta el fondo del frasco de vidrio por efecto de su peso y consecuentemente por la aceleración de la gravedad.



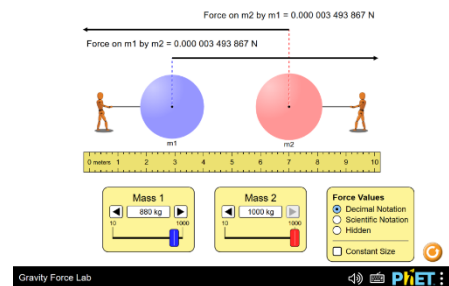
Applet referente al tema

Laboratorio de Fuerza de Gravedad

Temas: Fuerza Gravitacional, tercera ley de Newton.

Objetivos:

- Vincular la fuerza gravitatoria con la masa de cada objeto y la distancia que los separa.
- Observar la dependencia o independencia de fuerza gravitacional que tiene en función de las masas de los cuerpos relacionados.
- Comprender mediante la experimentación la tercera ley de Newton.
- Analizar la relación entre la tercera ley de Newton con la fuerza gravitatoria.



QR del contenido:



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



Densidad de las sustancias

Masa

Seguramente te han preguntado alguna vez sobre tu peso, y has dado una cantidad acompañada de las unidades *kilogramos o libras*, este es un error habitual, ya que la unidad del sistema internacional con la que debe estar expresado un peso es el *Newton*.

Factores de conversión		
Unidad	Símbolo	Equivalencia
gramo	<i>g</i>	0,001 <i>kg</i>
slug	<i>slug</i>	14,59 <i>kg</i>
libra	<i>lb</i>	0,445 <i>kg</i>
onza	<i>oz</i>	$2,835 \cdot 10^{-2} \text{kg}$
Tonelada	<i>ton</i>	1000 <i>kg</i>

La masa es una cantidad física escalar que expresa cuanto de materia posee un cuerpo, su unidad en el sistema internacional es el kilogramo *kg*.

Por ejemplo, supongamos que tu masa es de 70 *kg*, entonces tu peso será:

$$P = m \cdot g$$

$$P = (70 \text{ kg}) \cdot \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$

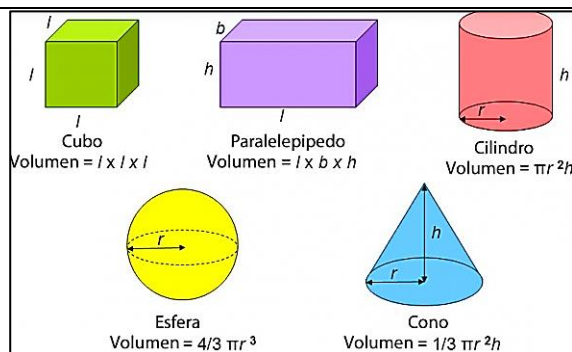
$$P = 686 \text{ N}$$

Volumen

Es una cantidad escalar que define el espacio ocupado por un cuerpo en las tres dimensiones, es decir al tomar en cuenta su longitud ancho y espesor, su unidad de medida en el Sistema Internacional es el metro cúbico m^3 . Para calcularlo se multiplicará las tres dimensiones mencionadas, o a su vez al ser

Factores de conversión		
Unidad	Símbolo	Equivalencia
Centímetro cúbico	cm^3	$1 \cdot 10^{-6} \text{m}^3$
litro	<i>lt</i>	0,001 m^3
Pulgada cúbica	in^3	$1,64 \cdot 10^{-5} \text{m}^3$
Pie cúbico	ft^3	$2,83 \cdot 10^{-2} \text{m}^3$
galón	<i>gl</i>	$3,79 \cdot 10^{-3} \text{m}^3$

sólidos geométricos distintos a un cubo, se deberá aplicar fórmulas ya establecidas en base al área, altura, radio u otras variables del cuerpo. Aquí se muestran algunos ejemplos:



Fuente: (M de Matemáticas, 2021)

Densidad

Probablemente te has preguntado por qué pesa más un litro de agua que uno de aire, quizá los dos tengan el mismo volumen, pero ¿a qué se debe que uno sea más liviano que el otro? La razón es que las dos sustancias poseen distintas densidades, una mucho mayor que otra. La densidad es una propiedad de las sustancias que establece la cantidad de masa que tiene en una unidad de volumen, dicho de otra forma, se calcula mediante la expresión:

$$d = \frac{m}{V}$$

m : masa de la sustancia

V : Volumen del espacio ocupado por la sustancia

Su unidad en el Sistema Internacional corresponde a $\frac{kg}{m^3}$. En el siguiente cuadro se muestra la densidad de algunas sustancias con las que fácilmente podrás sacar conclusiones cuando te hagas cuestiones como la del inicio de este apartado.

Sustancia	Densidad ($\frac{kg}{m^3}$)	Sustancia	Densidad ($\frac{kg}{m^3}$)
Aire	1,29	Aluminio	2700
Alcohol	790	Acero	7800
Petróleo	800	Cobre	8920
Hielo	917	Plata	10500
Agua	1000	Mercurio	13600
Agua mar	1030	Oro	19300

Tomado de: <http://fisicagenerallic.blogspot.com/2016/08/tabla-de-densidades.html>



Problemas resueltos

P.1. Si tienes 1 litro de agua de mar y 1 litro de alcohol y conoces que sus densidades son $1025 \frac{kg}{m^3}$ y $790 \frac{kg}{m^3}$ respectivamente, determina cual de ellas tiene más masa.

Agua de mar

Alcohol

$$V_1 = 1 \text{ lt} \cdot \frac{0,001 \text{ m}^3}{1 \text{ lt}} = 0,001 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 1 \text{ lt} \cdot \frac{0,001 \text{ m}^3}{1 \text{ lt}} = 0,001 \text{ m}^3$$

$$d_1 = 1025 \frac{kg}{m^3}$$

$$d_2 = 790 \frac{kg}{m^3}$$

$$d_1 = \frac{m_1}{V_1}$$

$$d_2 = \frac{m_2}{V_2}$$

$$m_1 = d_1 \cdot V_1$$

$$m_2 = d_2 \cdot V_2$$

$$m_1 = \left(1025 \frac{kg}{m^3}\right) \cdot (0,001 \text{ m}^3)$$

$$m_2 = \left(790 \frac{kg}{m^3}\right) \cdot (0,001 \text{ m}^3)$$

$$m_1 = \mathbf{1,025 \text{ kg}}$$

$$m_2 = \mathbf{0,79 \text{ kg}}$$

Entonces, podemos concluir que hay mayor cantidad de masa de agua que de alcohol.

P.2. El bromo es una sustancia líquida de color rojizo, sabiendo que dispones de 190 ml (mililitros) de él en una probeta, con una masa de 592 g (gramos). Calcula la densidad del bromo en $\frac{kg}{m^3}$.

$$V = 190 \text{ ml} \cdot \frac{1 \text{ lt}}{1000 \text{ ml}} \cdot \frac{0,001 \text{ m}^3}{1 \text{ lt}} = 0,00019 \text{ m}^3$$

$$m = 592 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 0,52 \text{ kg}$$

$$d = \frac{m}{V}$$

$$d = \frac{0,52 \text{ kg}}{0,00019 \text{ m}^3}$$

$$d = \mathbf{2736,84 \frac{kg}{m^3}}$$

La densidad del bromo es de $2736,84 \frac{kg}{m^3}$.



Problemas propuestos

P.1. El metanol es una sustancia líquida orgánica de densidad $0,7918 \text{ g/ml}$, si cuentas con 89,9 mililitros de esta sustancia, ¿a cuánto de masa le corresponderá.? Asegúrate de realizar las conversiones a unidades del Sistema Internacional necesarias.

P.2. Calcula la densidad en $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ de una pepita de oro con forma esférica, sabiendo que esta tiene $0,5 \text{ cm}$ de diámetro y una masa de $1,24 \text{ g}$.

P.3. Un experimento de química indica que necesitas 260 g de glicerina, si sólo dispones de un vaso de precipitación entre tus materiales y conoces que la densidad de la glicerina es de $1,26 \text{ g/ml}$. ¿Cómo harías para agregar la cantidad correcta de glicerina a tu compuesto?



Actividad de experimentación

Materiales: gaseosa, taza medidora y balanza.

1. Mide la masa de la taza vacía.
2. Llena 50 mililitros de la taza con gaseosa y vuelve a medir su masa, realiza la diferencia de estos valores, corresponderá a la masa de la gaseosa que tienes en la taza.
3. Realiza la conversión de los valores que tienes, es decir, gramos a kilogramos y mililitros a metros cúbicos.
4. Con los valores obtenidos calcula la densidad de la gaseosa, ¿A qué conclusión llegarías si lo comparas con la densidad que tiene el agua?



Fuente: (Zoonar, s.f.)



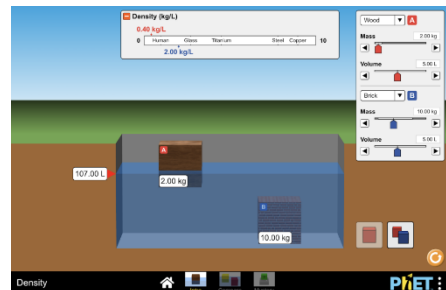
Applet referente al tema

Laboratorio de densidad

Temas: Densidad, masa y volumen.

Objetivos:

- Relacionar el concepto de densidad con la masa y el volumen de un cuerpo.
- Comprender como dos cuerpos de igual masa pueden tener un volúmenes o masas distintas.
- Entender a la densidad como una propiedad intrínseca de una sustancia, al no variar sin importar que se cambie la masa o volumen de un cuerpo.
- Medir el volumen de un cuerpo únicamente con la observación del nivel del líquido desplazado al introducirlo en él.
- Calcular la densidad de un material desconocido e identificarlo en una tabla de densidades conocidas.



QR del contenido:



Link: <https://phet.colorado.edu/es/simulations/density>



Presión

Imagina que realizas las siguientes situaciones, clavas una aguja en una bola de plastilina, y luego lo haces de nuevo, pero usando solo la yema de tu dedo, podrás entender que en la segunda situación necesitaras ejercer más fuerza para conseguir tu cometido. De lo expuesto entonces será fácil entender que la deformación que una fuerza realiza en un cuerpo

depende de la forma de él y la naturaleza de los cuerpos que interactúan.

La presión es una magnitud que expresa la capacidad de deformación de una fuerza, en otras palabras, es la fuerza ejercida por unidad de superficie, su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Pascal (Pa), que equivale a la presión ejercida por una fuerza de un Newton en un área de un metro cuadrado. Se calcula de la siguiente manera:

Factores de conversión		
Unidad	Símbolo	Equivalencia
Bar	<i>bar</i>	$10^5 Pa$
Atmósfera	<i>atm</i>	$101325 Pa$
Torricelli	<i>torr</i>	$133,322 Pa$
Libra-fuerza por pulgada cuadrada	<i>psi</i>	$6895 Pa$
Milímetros de mercurio	<i>mm Hg</i>	$133,322 Pa$

$$P = \frac{F}{A}$$

P : Presión
 F : Fuerza ejercida
 A : Superficie en m^2

Principio fundamental de la hidrostática

La hidrostática se define como la rama de la Física que estudia los fluidos en reposo, su principio fundamental enuncia que la presión que actúa en un punto al interior de un fluido es directamente proporcional a la densidad de este, la gravedad a la que esté expuesta el fluido y la medida de la profundidad a la que esté dicho punto, se calcula mediante la expresión:

$$P = d \cdot g \cdot h$$

P : Presión en un punto del fluido
 d : densidad del fluido
 g : gravedad
 h : profundidad a la que está el punto de análisis

Presión atmosférica

La atmósfera es una capa de gases que cubre a la Tierra de alrededor 100 kilómetros de espesor, todos los cuerpos que están en la superficie terrestre o cercana a ella están sometidos a su presión, al igual que en las sustancias líquidas cuanto mayor es la profundidad a la que está inmerso un cuerpo, mayor es la presión que debe soportar. Entonces, de igual manera mientras más cerca de la superficie terrestre esté un cuerpo, mayor será la presión

que soporte, mientras más alejado esté, sufrirá menor presión.

Los gases que forman la atmósfera están constantemente variando su temperatura, lo que provoca que la fuerza que ejercen en conjunto sobre nosotros no siempre sea la misma, es por ello, que la presión atmosférica puede calcularse de ser necesario por medio del principio fundamental de la hidrostática:

$$P = d_{gases} \cdot g \cdot h$$

El valor nominal que se utiliza para representar la presión atmosférica corresponde a 1 *atm* que significa una atmósfera, esta equivale a 101325 *Pa*.

Presión manométrica

Es aquella presión adicional que experimenta cualquier sistema en relación con la presión atmosférica, puede ser negativa o positiva, es una presión que corresponde a la lectura en un manómetro, también se la denomina presión relativa, ya que para la lectura que hace un manómetro se considera como cero a la presión atmosférica en el lugar donde se mida.

Presión absoluta

Es la presión real o total al cual está sometido un cuerpo o sistema, es decir se considera como la suma de todas las presiones que actúan, siendo por lo general el valor de la presión manométrica, mostrada por supuesto en la lectura tomada por un manómetro, más el valor de la presión atmosférica.

$$P_{abs} = P_m + P_{atm}$$

P_{abs} : Presión absoluta

P_m : Presión manométrica

P_{atm} : Presión atmosférica



Problemas resueltos

P.1. ¿Cuál es la fuerza que ejerce la presión atmosférica en la ventana rectangular de una habitación?, cuyas medidas son 60 cm de ancho y 70 cm de largo.

$$P_{atm} = 101325 Pa$$

Área de la ventana:

$$A = b \cdot h$$

$$A = (0,6 m) \cdot (0,7 m)$$

$$A = 0,42 m^2$$

Fuerza ejercida por la P_{atm} :

$$P = \frac{F}{A}$$

$$F = P \cdot A$$

$$F = (101325 Pa) \cdot (0,42 m^2)$$

$$F = 42556,5 N$$

P.2. Un buceador ingresa al mar y desciende una profundidad de 12 metros, calcule la presión manométrica que experimenta el buceador. Sabiendo que la densidad del agua de mar corresponde a $1025 \frac{kg}{m^3}$.

$$P = d \cdot g \cdot h$$

$$P = \left(1025 \frac{kg}{m^3}\right) \cdot \left(9,8 \frac{m}{s^2}\right) \cdot 12 m$$

$$P = 120540 Pa$$

El buceador experimenta una presión de 120540 Pa sumergido a una profundidad de 12m.

P.3. Determina la presión absoluta en el fondo de un tanque de petróleo de 2 metros de altura, este se encuentra abierto al ambiente, sabiendo que la densidad del petróleo es de $800 \frac{kg}{m^3}$.

$$h = 2 \text{ m}$$

$$d = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{atm} = 101325 \text{ Pa}$$

Presión manométrica

$$P_m = P_{hidros} = d \cdot g \cdot h$$

$$P_m = \left(800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) \cdot \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot (2\text{m})$$

$$P_m = 15680 \text{ Pa}$$

Presión absoluta

$$P_{abs} = P_m + P_{atm}$$

$$P_{abs} = 15680 \text{ Pa} + 101325 \text{ Pa}$$

$$P_{abs} = 117005 \text{ Pa}$$



Problemas propuestos

P.1. Un escalador de 50kg de masa está parado sobre la nieve del volcán Cotopaxi. Calcula la presión que ejerce si: está apoyado en sus botas cuyas superficies suman 450 cm^2 , está apoyado en un trineo cuyas dimensiones son 120 cm y 50 cm . ¿En cuál de las dos situaciones el escalador se hundirá más?

P.2. Calcula la presión que ejercen las ruedas de un automóvil sobre el pavimento sabiendo que este tiene una masa de 1250 kg y cada rueda tiene una superficie de contacto de 50 cm^2 .

P.3. Calcula la presión en Pascales que ejerce un cubo de acero de densidad $7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, sobre el suelo, sabiendo que cada una de sus aristas mide 4 cm de longitud.



Actividad de experimentación

Materiales: moneda, marcador, regla, frasco de vidrio, agua, aceite.



Fuente: (Folgado, 2022)

1. Coloca agua en el frasco de vidrio, con un marcador señala el nivel hasta el que lo has colmado.
2. Introduce la moneda en el frasco, y mide la altura desde la superficie de apoyo hasta el nivel marcado.
3. Con los datos de densidad de agua $d = 1000 \frac{kg}{m^3}$, y la altura que has medido, calcula la presión absoluta a la cual está sometida la moneda, sabiendo que la presión manométrica corresponderá al cálculo que realices mediante la fórmula del principio fundamental de la presión hidrostática.
4. Repite el procedimiento ahora utilizando la misma cantidad de aceite, cuya densidad es de $920 \frac{kg}{m^3}$, y establece en cuál de los dos líquidos la moneda estará experimentando un mayor valor presión, ¿A que conclusión en base a la densidad llegarías?



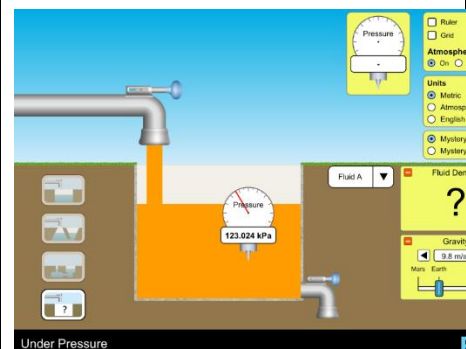
Applet referente al tema


Bajo presión

Temas: Presión, fluidos y densidad

Objetivos:


- Describir las variables influyen en la presión.
- Comprobar que un cuerpo mientras menos esté



<p>alejado de la superficie terrestre menos presión experimentará.</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprender como influye la densidad de una sustancia, la gravedad que experimente y la altura a la cual esté sumergida cualquier cuerpo en la presión absoluta que este experimente. 	<p>QR del contenido:</p> 
<p>Link: https://phet.colorado.edu/es/simulations/under-pressure</p>	

5.12. Evaluación de la Propuesta

La siguiente lista de cotejo corresponde a la herramienta de evaluación que se aplicará para validar la ejecución de la propuesta; está orientada tanto a las autoridades de la institución, como a los docentes de la asignatura afín, su objetivo es comprobar la pertinencia con relación a los objetivos curriculares para cubrir las destrezas con criterio de desempeño que se pretendió reforzar con la guía didáctica.

 <p style="text-align: center;">UNIDAD EDUCATIVA RAMÓN BARBA NARANJO Año Lectivo 2022 – 2023</p>			
<p style="text-align: center;">LISTA DE COTEJO ELEMENTOS DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA</p>			
NOMBRE:		CÉDULA:	
TÍTULO ACADÉMICO:			
ÁREA/ DEPARTAMENTO:		CARGO QUE DESEMPEÑA:	
ASIGNATURA QUE DICTA:			

Marca la opción que corresponda en base a su criterio.

Indicador	Sí	No	Observaciones/comentarios.
El análisis de datos de la investigación tiene consecución con la justificación planteada en la propuesta metodológica.			

El objetivo de la propuesta metodológica tiene como finalidad mejorar el proceso educativo.			
Los objetivos específicos de la propuesta metodológica se relacionan con objetivo general para alcanzar su cometido.			
La propuesta metodológica comprende de: <ul style="list-style-type: none"> • Temporización de la Propuesta. • Beneficiarios de la Propuesta. • Responsables con el adecuado desarrollo de la propuesta • Período de la Ejecución de la Propuesta. 			
GUÍA DIDÁCTICA			
La caracterización de la Guía Didáctica está diseñada en base al contexto expuesto en el análisis de datos de la investigación.			
La guía didáctica cubre con las necesidades demandadas por los estudiantes, que han sido identificadas en la encuesta aplicada.			
ACTIVIDADES			
En la guía didáctica se propone un objetivo de aprendizaje.			
En la guía didáctica se describe el contenido que incluye.			
En la guía didáctica, se expresa los temas a tratarse de forma clara.			
En la guía didáctica, se expresa un breve desarrollo teórico de cada tema a tratarse.			
La configuración y organización de la guía didáctica es fácil de seguir y entender.			
Los problemas resueltos en la guía didáctica se resuelven de forma clara, se emplea gráficos.			
En las actividades a desarrollar en la guía didáctica, se incluye ejercicios propuestos.			

La redacción de los problemas propuestos, así como los experimentos caseros, es clara y concisa.			
Los experimentos caseros propuestos demandan el uso de materiales fáciles de conseguir.			
Se evidencia en la guía didáctica las estrategias de aprendizaje, mediante la aplicación de actividades autónomas.			
En la guía didáctica, se enuncia un applet (software) referente a cada tema tratado, mismo que cuenta con objetivos a lograr.			

Elaborado por: Ing. Byron Salazar B.

Firma: _____

Msc./Lic./Ing. _____

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Mediante la aplicación del modelo de niveles de pensamiento de la enseñanza de la Física de (Pérez Rangel, 2021), se ha evidenciado el nivel de pensamiento que tienen los alumnos de 1º Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo” en el período lectivo 2022-2023, referido a la asignatura de Física, a través de la aplicación del instrumento de recolección de datos, se obtuvo que en los estudiantes predomina el nivel nocional, al no tener consciencia para administrar los recursos de aprendizaje, sino que estos surgen de una forma involuntaria, donde predominan los recursos epistemológicos y se receptan como conocimientos informales o creencias populares, que luego son fuertemente arraigadas y percibidas por experiencias de la vida cotidiana.

Se describieron las características de aquellas estrategias ocupadas para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física en los estudiantes de 1º Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo” en el período lectivo 2022-2023, mediante el análisis de datos se percibió vulnerable el proceso de enseñanza aprendizaje que depende en

gran parte al desempeño del docente, por razones tales como falta empleo de técnicas y métodos didácticos en el desarrollo de las clases, una evaluación de diagnóstico preparada sin considerar el nivel de pensamiento individual que tiene cada alumno de forma independiente, falta de incorporación de EVAs en la educación y de tiempo que se oriente exclusivamente a la nivelación de conocimientos.

Se expuso la aplicación que se da a las estrategias empleadas en la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física en los estudiantes de 1º Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Ramón Barba Naranjo” en el período lectivo 2022-2023, señalando como deficiente y mal aprovechado el tiempo que sea exclusivo para nivelar conocimientos, al ser de opinión común que predomina el empleo de técnicas de enseñanza tradicionales: de exposición e interrogatorio, se percibe además descuido en la atención oportuna que el docente da a las necesidades presentadas por los educandos.

Se propone la estructura de una guía didáctica para nivelación de conocimientos en la asignatura de Física tomando en cuenta como punto de partida el nivel de pensamiento de los alumnos de primero de bachillerato técnico de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo y adicional a ello los requerimientos detectados en el análisis de resultados del instrumento de recolección de datos, haciendo especial atención a la necesidad de contar con el uso de recursos de enseñanza experimental por ser la opción más solicitada por alumnos detrás del hecho que esta debería utilizar el docente para mejorar el aprendizaje de la asignatura de Física y también para generar motivación e interés en el alumno en aquellos temas que le resultan difíciles y comprometen su buen aprendizaje.

Recomendaciones

Previo al uso de la guía didáctica de conocimientos se sugiere emplear el formato de evaluación de la propuesta, tanto a autoridades de la institución como a docentes del área afín, así podrá esta ser modificada conforme a las necesidades demandadas por los alumnos de la institución que reconozca como útil el presente trabajo de investigación.

Según conversatorios con las autoridades del plantel, docentes de Física y el director de área afín, se entregó los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta y se propuso continuar la implementación de guías didácticas de nivelación de conocimientos para cada año de bachillerato, para mejorar la calidad en la enseñanza de la asignatura.

Se debe inculcar en el estudiante una costumbre autodidacta que promueva un aprendizaje motivado por el deseo constante de saber más, por necesidad y voluntad propia, generar aptitudes investigativas y hacer seguimiento del buen uso que se le dé a la guía didáctica, al distribuir adecuadamente su contenido y desarrollo de la parte experimental, para evitar exceder en el tiempo adicional que le puedan dedicar atención los estudiantes y así no generar estrés ni cansancio.

REFERENCIAS

Aguilar Feijoo, R. M. (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. *RIED*, 179-192.

ALONSOFORMULA. (s.f.). *Cinemática*. Obtenido de <https://www.alonsoformula.com/FQBACH/cinematica.htm>

Altamirano, M., & Alarcón, G. (2020). Importancia del semestre de nivelación en el ingreso a las universidades ecuatorianas. *Conrado*, 362-368.

Arias Odón, F. (1999). *El Proyecto de Investigación: Guía para su elaboración*. Caracas: Episteme.

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme.

Arriata, X. (2010). Enseñanza de la física. Un enfoque epistemológico. *Omnia*, 1-10.

Arteaga Estévez, R., & Figueroa, M. N. (2004). La guía didáctica sugerencias para su elaboración y utilización. *Revista Mendive*, 201-207.

Avolio De Cols, S., & Iacolutti, M. D. (2006). *Enseñar y evaluar en formación por competencias laborales*. Buenos Aires: Ana María Catalano.

Azuero, Á. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 110-127.

Bautista , E., & Ortiz, I. (2020). *Importancia de la retroalimentación en el proceso de evaluación*. Obtenido de http://cecad-uabjo.mx/Importancia_de_la_retroalimentacion.pdf

Beltrán, J. (2002). *PROCESOS, ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE*. Obtenido de https://www.academia.edu/35718250/PROCESOS ESTRATEGIAS_Y_T%C3%89CNICAS_DE_APRENDIZAJE

- Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Bogotá: Pearson Education.
- Bernaza Rodríguez, G., Corral Ruso, R., & Douglas de la Peña, C. (2006). Una propuesta didáctica para el aprendizaje de la Física. *Revista Iberoamericana De Educación*, 1-10.
- Bragado, I. M. (2003). *Física General*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Bustos, B. (28 de octubre de 2022). *La ciencia de Jaun*. Obtenido de <https://lacienciadejaun.com/definicion-de-conocimiento-que-es-significado-y-concepto/>
- Buteler, L., Gangoso, Z., Brincones, I., & González, M. (2001). La resolución de problemas en Física y su representación: un estudio en la escuela media. *Enseñanza de las Ciencias*, 285-295.
- Calderón Aguirre, J. O. (2017). La gravedad: fuerza, geometría e ilusión. *Anales de la Universidad Central del Ecuador*, 183-190.
- Campelo Arruda, J. R. (2003). Un modelo didáctico para enseñanza aprendizaje de la física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 86-104.
- Candelario-Dorta, O. (2018). El software en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física. *EduSol*, 1-12.
- CLEVELAND METROPOLITAN SCHOOL. (s.f.). *Movimiento*. Obtenido de https://www.clevelandmetroschools.org/cms/lib/OH01915844/Centricity/domain/6268/week%202-%20april%202013/physical%20science/april%202015/Phy%20Sci%20April%202015%20Reading%20Essentials_Acceleration_Spanish.pdf
- Contreras Oré, F. (2016). El aprendizaje significativo y su relación con otras estrategias. *Horizonte de la Ciencia*, 130-140.
- De la Rosa Espinosa, E. (19 de octubre de 2015). *eduardodelarosaespinosa*. Obtenido de <https://eduardodelarosaespinosa.wordpress.com/2015/10/19/tipos-de-conocimiento-formal-y-empirico/>
- De Zubiría, M., & De Zubiría, J. (1996). *Biografía del pensamiento*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Doria, S. (8 de agosto de 2022). *¿Qué es la presión manométrica?* Obtenido de <https://www.bloginstrumentacion.com/knowhow/qu-es-la-presin-manomtrica/>
- Duarte, O. (10 de febrero de 2020). *Planificación de clases remotas en la UNAL*. Obtenido de http://red.unal.edu.co/cursos/dnia/un2020-02/objetivos_de_aprendizaje.html
- Ecuador, M. d. (2015). *Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica de Educación*. Quito:

- Dirección Nacional de Normativa Jurídico Educativa.
- Editorial Etecé. (2013). *Recursos didácticos*. Obtenido de <https://concepto.de/recursos-didacticos/>
- Equipo editorial Etecé. (abril de 8 de 2022). *Conocimiento empírico*. Obtenido de <https://concepto.de/conocimiento-empirico/#:~:text=El%20conocimiento%20emp%C3%ADrico%20es%20aquel,y%20cu%C3%A1les%20son%20sus%20caracter%C3%ADsticas.>
- Espinoza, E. (2021). Importancia de la retroalimentación formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Universidad y Sociedad*, 389-397.
- Estupiñan Melon , E. E. (2021). Consideraciones socio-epistemológicas y didácticas en la enseñanza de la Física en contexto con la Educación Superior Colombiana. *Dialéctica*, 387-405.
- experimentofisicaescolar. (abril de 2015). *EXPERIMENTOS ESCOLARES DE FISICA*. Obtenido de <http://experimentofisicaescolar.blogspot.com/2015/04/experimento-con-monedas.html>
- Fidalco, Á. (25 de marzo de 2017). *Formación personalizada: Nivelación de conocimiento*. Obtenido de <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2017/03/25/formacion-personalizada-nivelacion-de-conocimiento/>
- FISICALAB. (2022). *El Movimiento en Física*. Obtenido de <https://www.fisicalab.com/tema/movimiento-fisica>
- Físicas. (Julio de 2017). Obtenido de <https://www.fisicas.info/2017/07/velocidad.html>
- Flores Urbáez, M. (2005). Gestión del conocimiento organizacional en el Taylorismo y en la teoría de las relaciones humanas. *Revista Espacios*, 1-19.
- Folgado, A. (2022). *Cómo hacer desaparecer una moneda. Experimento con agua para niños*. Obtenido de <https://www.guiainfantil.com/articulos/ocio/manualidades/como-hacer-desaparecer-una-moneda-experimento-para-ninos-con-agua/>
- Fuster, G., & Porras, N. (2012). *Conceptos y magnitudes en Física*. Valparaíso: Universidad Técnica Federico Santa María.
- Gallardo Echenique, E. E. (2017). *Metodología de la Investigación*. Huancayo: Universidad Continental.
- Gallegos Zurita, D., Barros, V., & Pavón, C. (2018). La enseñanza de la Física en el Ecuador: datos históricos, formación docente, resultados en pruebas estandarizadas. *Décima Séptima Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2018)*, 188-193.

- GCFAprendeLibre. (15 de febrero de 2022). *Segunda Ley de Newton: la dinámica | Leyes de Newton*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=7TCiNmbRqBU&t=24s>
- Gómez, M. M. (28 de septiembre de 2017). *¿Cómo funciona el proceso de enseñanza-aprendizaje?* Obtenido de <http://elearningmasters.galileo.edu/2017/09/28/proceso-de-ensenanza-aprendizaje/#comments>
- González Pérez, M. (2002). La evaluación del aprendizaje: tendencias y reflexión crítica. *Educación Médica Superior*, 85-96.
- González, M. (25 de enero de 2010). *La importancia de estas técnicas y estrategias es directamente proporcional a lo útiles que son para el aprendizaje de cada alumno*. Obtenido de <https://www.educaweb.com/noticia/2010/01/25/importancia-estas-tecnicas-estrategias-es-directamente-proporcional-utiles-son-aprendizaje-cada-alumno-4050/>
- Herasme Medina, E., Gómez Reinoso, C., & González Ramírez, C. (2012). *Física Básica para Instituciones de Educación Superior*. República Dominicana: impresos Junior's.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D. F.: Mc Graw Hill Education.
- Hiraldó Trejo, R. (2013). *Uso de los entornos virtuales de aprendizaje*. Obtenido de https://www.uned.ac.cr/academica/edutec/memoria/ponencias/hiraldó_162.pdf
- Hurtado de Barrera, J. (21 de febrero de 2008). *Investigación holística*. Obtenido de <http://investigacionholistica.blogspot.com/2008/02/la-investigacin-proyectiva.html>
- Hurtado de Barrera, J. (2012). *El proyecto de investigación. Comprensión holística de la metodología y la investigación*. Caracas: Ediciones Quirón.
- Jardón, A., Marini, S., & Oliva, A. (2016). *Hidroestática Hidrodinámica*. Rosario: Universidad Nacional de Rosario.
- M de Matemáticas. (15 de junio de 2021). *Volumen de sólidos: explicación y ejemplos*. Obtenido de <https://www.mdmatematicas.com/es/volumen-de-solidos-explicacion-y-ejemplos>
- Massoni, N. T., & Moreira, M. A. (2010). Un enfoque epistemológico de la enseñanza de la Física: una contribución para el aprendizaje significativo de la Física, con muchas cuestiones sin respuesta. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 283-308.
- Meza, A. (2013). Estrategias de aprendizaje. Definiciones, clasificaciones e instrumentos de medición. *Propósitos y Representación*, 193-213.
- Ministerio de Educación. (2015). *Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Quito: Dirección Nacional de Normativa Jurídico Educativa.

- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *CURRÍCULO DE LOS NIVELES DE EDUCACIÓN OBLIGATORIA*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (abril de 2022). *Estrategia de Nivelación Formativa*. Obtenido de https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2022/04/Lineamientos-Estrategia_de_nivelacion_formativa_costa-galapagos_2022_-_2023.pdf
- Nieva, J., & Martínez, O. (2016). Una nueva mirada sobre la formación docente. *Universidad y Sociedad*, 14-21.
- Orellana, L. (5 de septiembre de 2012). *TÉCNICAS DE ENSEÑANZA*. Obtenido de <http://lizzi2012.blogspot.com/2012/09/tecnicas-de-ensenanza-5.html>
- Pérez D'Gregorio, R. (2002). Sistema Internacional de Unidades SI. *Obstet Ginecol Venez*, 47-68.
- Pérez Rangel, A. (2021). Modelo de niveles de pensamiento y recursos cognitivos de aprendizaje para la enseñanza de la física. *Revista Enseñanza de la Física*, 115-128.
- Razo Rodríguez, D. A. (10 de marzo de 2016). *Estructura Cognitiva - PSICOLOGÍA EDUCATIVA DIANA*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/psicologiaeducativadiana/estructura-cognitiva>
- Rincón, D. (18 de mayo de 2021). *Primera Ley de Newton*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/508374378/Primera-Ley-de-Newton#>
- Rodríguez Galbarro, H. (s.f.). *SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES DE MEDIDA (S.I.)*. Obtenido de <https://ingemecanica.com/tutoriales/unidadesdemedida.html#inicio>
- Rodríguez Moneo, M. (21 de agosto de 2018). *Los alumnos construyen activamente el conocimiento desde el conocimiento previo que poseen*. Obtenido de <https://educacionabierta.org/aprendizaje-significativo-y-con-sentido-en-la-ensenanza-de-competencias/>
- Rodríguez Rodríguez, L. E., & Rodríguez Domínguez, M. (2018). Evaluación de cualidades del pensamiento de estudiantes de Matemática-Física al ingreso a la universidad. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-23.
- Rojas, I. (15 de julio de 2020). *La importancia de la planificación de clases*. Obtenido de <https://blog.lirmi.com/la-importancia-de-la-planificacion-de-clases>
- Romero Hoyos, A. (15 de mayo de 2014). *Las estrategias de aprendizaje y la física*. Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n2/e3.html#:~:text=En%20el%20apre>

ndizaje%20de%20la,para%20avanzar%20en%20sus%20aprendizajes.

Ruiz, M. (3 de abril de 2020). *Importancia de la comunicación entre profesores y alumnos*.

Obtenido de <https://www.flup.es/comunicacion-profesores-alumnos/#:~:text=Como%20hemos%20visto%20a%20lo,y%20contribuir%20en%20su%20desarrollo>

Salas, R. (2003). La identificación de necesidades de aprendizaje. *Educ Med Super*, 25-38.

Santos, G. (enero de 2017). *Validez y confiabilidad del cuestionario de calidad de vida SF-36*

en mujeres con LUPUS, Puebla [Tesis]. Obtenido de <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/docencia/tesis/ma/GuadalupeSantosSanchez.pdf>

Serrano Pazos, E. (20 de noviembre de 2015). *IPensamiento Nocional*. Obtenido de

https://www.academia.edu/18724040/1_Pensamiento_nocional

Serway, R., & Jewett, J. (2005). *Física para ciencias e ingeniería*. México D.F.: CENGAGE

Learning.

Tecnológico de Monterrey. (2010). *Características de una Técnica Didáctica*. Obtenido de

https://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/caract_td.htm

Tobón, R., & Perea, Á. (2016). Problemas actuales en la enseñanza de la Física. *Revista de la*

enseñanza de la Física, 7-18.

Torres Carrión, P. (2010). *Evaluación de un programa para el Desarrollo del Pensamiento*

Formal en los alumnos del décimo año de educación básica del Instituto Tecnológico Cariamanga de la ciudad de Cariamanga [Tesis de maestría, UTPL]. Repositorio

UTPL. Obtenido de

<https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/5850/1/TesisPablo%20Torres.pdf>

Universia ec. (24 de noviembre de 2022). *Los diferentes modelos de aprendizajes y su*

importancia. Obtenido de <https://www.universia.net/ec/actualidad/vida-universitaria/cuales-son-tipos-aprendizaje-aqui-te-lo-desvelamos-1143835.html>

Viera Torres, T. (2003). El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas

consideraciones desde el enfoque histórico. *Universidades*, 37-43.

Villacís Vilacís, F. B. (2020). La comprensión del problema matemático en la ejecución del

plan de resolución en estudiantes de enseñanza general básica. *Revista Conrado*, 81-90.

WORDPRESS. (7 de abril de 2016). *Teorías del Aprendizaje*. Obtenido de

<https://cognicinwordpress.wordpress.com/2016/04/07/teorias-de-aprendizaje/>

Zamorano, R., Delloro, G., & Silva, N. (2016). Diagnóstico de ideas previas en Física. *Revista*

De Enseñanza De La Física, 35-41.

Zapata Peña, J. (2016). Contexto en la enseñanza de las ciencias: análisis al contexto en la enseñanza de la física. *Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 193-211.

Zapata, F. (23 de mayo de 2020). *Presión absoluta: fórmula, cómo se calcula, ejemplos, ejercicios*. Obtenido de La presión absoluta es la que se mide en comparación con el vacío absoluto, por lo cual siempre es una cantidad positiva. Esto tiene sentido, ya que en el vacío no hay materia alguna que ejerza fuerza, y en consecuencia no hay presión.

Zenteno Ruiz, F. A. (2017). Método de resolución de problemas y rendimiento académico en lógica matemática. *Revista Opción*, 440-470.

Zoonar. (s.f.). *alamy*. Obtenido de <https://www.alamy.es/una-botella-de-coca-cola-y-un-vaso-en-la-mesa-de-un-bar-de-playa-de-la-ciudad-vrsar-en-croacia-image369963870.html?imageid=6C80D83E-9072-45E0-A0BB-5BA51E56D0AB&p=291655&pn=1&searchId=0952c4ea0376e9933b67a1a54e45f551&searchtype=0>

ANEXOS

Instrumento de recolección de datos aplicado a los estudiantes:

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
CUESTIONARIO PARA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES.

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES
MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA.

El presente cuestionario está orientado a estudiantes de 1ero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Ramón Barba Naranjo y tiene como finalidad recoger la suficiente información para plantear una propuesta de Guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física a partir del análisis del modelo de niveles de pensamiento.

Indicaciones generales:

- En la presente encuesta no es necesario incluir el nombre, pero sí los datos que se solicita.
- Puede seleccionar una sola respuesta en cada uno de los ítems; motivo por lo cual solicitamos leer detenidamente la pregunta antes de contestar, ya que, no se pueden realizar tachones.
- La presente encuesta consta de 29 preguntas.
- Si existe alguna duda sobre la encuesta le solicitamos pedir ayuda a la persona responsable con la mayor confianza.
- La información proporcionada será de carácter privado y con fines educativos.

Nombre de la Institución Educativa:

UNIDAD EDUCATIVA RAMÓN BARBA NARANJO

Curso: 1Bach Técnico

Paralelo: ____

Fecha: _____

Año lectivo: 2022-2023

1.1 En el siguiente grupo de preguntas se pretende conocer su nivel de pensamiento respecto a la asignatura de Física. Marque con una X la afirmación que corresponda a su criterio.

Ítem

En el siguiente gráfico se representa un caso práctico que le sucede a “Paco” ¿Qué afirmación de las siguientes describe mejor a su conocimiento sobre las Leyes de Newton?



Caso A



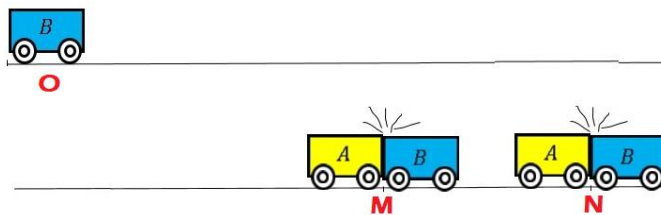
Caso B

- a) En el caso A el carro de Paco no funciona, como el carro tiene más masa, este ejerce más fuerza.
- b) En el caso B, como la bicicleta tiene menos masa que Paco, esta ejerce menos fuerza.
- c) A pesar de la diferencia de masas las fuerzas ejercidas en cualquiera de los dos casos son iguales en magnitud.
- d) La bicicleta experimenta una aceleración que es directamente proporcional a la suma de las fuerzas que en ella actúan, e inversamente proporcional a su masa.
- e) No conozco nada del tema “Leyes de Newton”.

Opción a	Opción b	Opción c	Opción d	Opción e

Ítem

1.2 En el siguiente gráfico se ilustra el movimiento de un móvil B a rapidez constante en el tramo \overline{OM} , justo al llegar a este punto es chocado por detrás por el móvil A, el choque ocurre durante un corto trayecto \overline{MN} . ¿Qué afirmación de las siguientes describe mejor a su conocimiento sobre rapidez y aceleración?



- a) El móvil B se desplaza en el trayecto \overline{OM} a una misma rapidez.
- b) El módulo de la velocidad media tanto del cuerpo A, como del cuerpo B será igual a su respectiva rapidez media, dependiendo del punto de análisis.
- c) El móvil B se desplaza en el trayecto \overline{MN} con aceleración constante, mientras dure el choque.
- d) La rapidez media del móvil B en el punto N es superior que en M.
- e) El móvil B experimenta una variación de velocidad respecto al tiempo en el tramo \overline{MN} .
- f) No conozco nada sobre el tema de rapidez y aceleración.

Opción a	Opción b	Opción c	Opción d	Opción e	Opción f

Ítem

1.3 La ley de la gravitación universal establece la fuerza con la que se atraen dos cuerpos por el simple hecho de tener masa y se vincula con la Tercera Ley de Newton. A partir del siguiente gráfico, determine ¿Cuál de los dos cuerpos cree usted que realiza más fuerza sobre el otro?



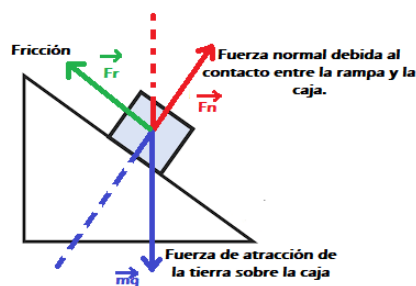
- a) El cuerpo A ejerce más fuerza que el cuerpo B.
- b) No interviene ninguna fuerza, porque los objetos están muy separados.
- c) El cuerpo B ejerce más fuerza que el cuerpo A.
- d) La fuerza que ejerce el cuerpo A es la misma que B.
- e) No conozco nada del tema “Ley de gravitación universal”.

Opción a	Opción b	Opción c	Opción d

Ítem

1.4 En la siguiente ilustración se observa una caja en reposo sobre una rampa. ¿Qué afirmación de las siguientes describe mejor a su conocimiento sobre aplicación de fuerzas equilibradas sobre un objeto?

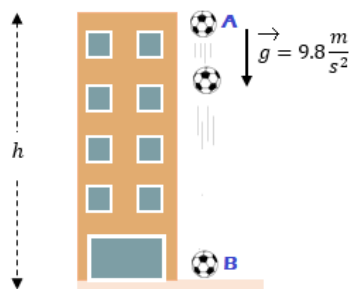
- a) Existe un error, si el objeto está en reposo, la fuerza de fricción (\vec{F}_r) no existe.
- b) Existe un error, la Fuerza Normal (\vec{F}_n) debería graficarse opuesta a la fuerza de atracción de la tierra sobre la caja, es decir en la línea entrecortada de color rojo.
- c) Existe un error, la Fuerza de atracción de la tierra sobre la caja ($m\vec{g}$) debería graficarse opuesta a la Fuerza Normal es decir en la línea entrecortada de color azul.
- d) No existe error alguno.
- e) No conozco nada del tema “Aplicación de fuerzas equilibradas sobre un objeto”.



Opción a	Opción b	Opción c	Opción d	Opción e

Ítem

1.5 En la figura se observa una pelota que se arroja desde lo alto de un edificio desde el reposo. ¿Qué afirmación de las siguientes describe mejor a su conocimiento sobre movimiento acelerado debido a la gravedad?



- La velocidad en el punto A es igual a cero.
- La velocidad de la pelota cuando llega al punto B es cero.
- La velocidad de la pelota en el punto B es mayor que la velocidad en el punto A.
- Una vez que rebote la pelota esta alcanzará la misma altura h desde donde fue lanzada.
- No conozco nada del tema “movimiento acelerado debido a la gravedad”.

Opción a	Opción b	Opción c	Opción d

2. En la siguiente pregunta se busca indagar si el docente da a conocer los objetivos del contenido a tratar, marque con X según corresponda.

Ítem	Sí	No	A veces
¿Comparte el docente el objetivo que se logrará en el desarrollo de los contenidos que imparte en su clase?			

3. En la siguiente pregunta se pretende conocer si el docente utiliza algún recurso de enseñanza para motivar el aprendizaje, marque con X según corresponda.

Ítem	Sí	No	A veces
¿El docente utiliza algún recurso de enseñanza como por ejemplo uso de material didáctico o realiza experimentos caseros en clase, para motivar el aprendizaje?			

4. A continuación, en la siguiente pregunta se pretende conocer cómo el docente aborda los contenidos, marque con un X según corresponda.

Ítem	Sí	No	A veces
¿El docente usa diferentes técnicas y métodos didácticos para el desarrollo de sus clases?			

5. En la siguiente pregunta se pretende saber si el docente direcciona de forma clara y correcta las actividades a realizar en el aula, marque con X según corresponda.

Ítem	Siempre	Casi siempre	Muy pocas Veces	Nunca
¿Cree usted que existe una guía clara en el desarrollo de las actividades que realiza el docente en el aula que mejoren el aprendizaje del tema de la asignatura de Física tratado?				

6. A continuación, se busca conocer acerca de la evaluación aplicada con motivo de la nivelación de conocimientos, marque con X según corresponda.

Ítem	Sí	No	A veces
¿El docente propone una evaluación de diagnóstico al principio del año lectivo, antes de trabajar los nuevos contenidos?			

7. En la siguiente pregunta se pretende conocer si el docente utiliza software acorde a la asignatura en sus clases, marque con X según corresponda.

Ítem	Sí	No	A veces
¿El docente utiliza software enfocado en la asignatura de Física para elevar la receptividad de los contenidos por parte de los alumnos?			

8. A continuación, se pretende conocer si el docente incorpora Entornos Virtuales de Aprendizaje en el proceso de enseñanza, marque con X según corresponda.

Ítem	Sí	No	A veces
¿El docente plantea en plataformas virtuales como Moodle, actividades que fortalezcan el proceso de enseñanza aprendizaje tales como foros, debates, tareas, lecciones, etc.?			

9. Marque con X según corresponda. (Tiempo).

Ítem	Sí	No	A veces
¿Cree usted que su profesor/a de Física dedicó el suficiente tiempo para nivelar los conocimientos de todos los alumnos de la asignatura?			

10. Marque con X según corresponda. (Explicación).

Ítem	Siempre	Casi siempre	Muy pocas veces	Nunca
¿Cree usted que el docente utiliza las				

técnicas de enseñanza adecuadas para lograr explicar claramente los temas tratados en clase?				
--	--	--	--	--

11. Marque con X según corresponda. (Dificultades).

Ítem	Siempre	Casi siempre	Muy pocas veces	Nunca
¿Cree usted que se han generado dificultades de entendimiento debido a que el docente prefiere no utilizar técnicas de enseñanza adecuadas para mejorar el aprendizaje?				

12. Marque con X según corresponda. (Diálogos).

Ítem	Siempre	Casi siempre	Muy pocas veces	Nunca
¿Cree usted que se lleva a cabo un diálogo eficaz entre el docente y el estudiante, el mismo que ha permitido mejorar su aprendizaje?				

13. Marque con una X según corresponda (Técnicas)

¿Cuál de las siguientes técnicas de enseñanza ha percibido usted que han sido utilizadas por su profesor en clase? (Tomado y adaptado de <http://lizzi2012.blogspot.com/2012/09/tecnicas-de-ensenanza-5.html>)

Ítem	Siempre	Casi siempre	Muy pocas Veces	Nunca
Técnica expositiva. Consiste en la exposición oral por parte del profesor del asunto de la clase, es la más usada en las escuelas.				
Técnica exegética. Es una lectura comentada y pretende comunicar e interpretar y se puede aplicar en todas las áreas.				
Técnica del interrogatorio. Consiste en plantear preguntas a los alumnos con el fin de conocer las dificultades de los alumnos, conocimientos, conducta, manera de pensar, intereses y valores.				
Técnica de la argumentación. Es una forma de interrogatorio destinado a comprobar lo que el alumno debería saber. Se encamina a diagnosticar conocimientos				

Técnica de la discusión. Exige el máximo de participación de los alumnos en la elaboración de conceptos y la realización de la clase				
Técnica de la demostración. Su finalidad es confirmar explicaciones, ilustrar lo expuesto teóricamente, propiciar un esquema de acción correcto y seguro en la ejecución de una tarea.				
Técnica de la investigación. Conjunto de actividades intelectuales y experimentales que se abordan sistemáticamente con la intención de aumentar los conocimientos sobre un tema.				
Técnica del estudio dirigido. El docente elabora guías de estudio, se componen de introducción, objetivo, el tema, conexión con otras ramas de estudio y un plan de actividades que se deben realizar.				
Técnica de laboratorio. Consiste en una serie de preguntas con relación a un contenido, promueve destrezas organizativas, creativas, manipulativas y de comunicación, con el fin de aplicar todos los conocimientos a un caso o situación en particular.				

14. Marque con X según corresponda. (Necesidades de los estudiantes).

Ítem	Siempre	Casi siempre	Muy pocas veces	Nunca
¿Cree usted que el docente ha atendido oportuna y eficazmente a las necesidades que se han presentado en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes?				

15. Marque con X según corresponda. (Nivel de conocimiento)

Ítem	Siempre	Casi siempre	Muy pocas veces	Nunca
¿Cree usted que el docente posee un nivel de conocimiento adecuado para llevar a cabo el proceso de enseñanza de la asignatura de Física en los estudiantes?				

16. Marque con X según corresponda. (Técnicas de evaluación)

Ítem	Siempre	Casi siempre	Muy pocas Veces	Nunca
¿Emplea el docente diferentes técnicas de evaluación que no se limiten nada más a las tradicionales (lección oral o escrita)?				

17. Marque con X según corresponda. (Retroalimentación)

Ítem	Siempre	Casi siempre	Muy pocas Veces	Nunca
¿Luego de rendir una evaluación, el docente recurre a la resolución de las preguntas que formaron parte de ella, así como a una breve revisión de los temas que se incluyeron?				

18. A continuación, se procura obtener una visión sobre el diseño de una guía didáctica. Marque con X según su criterio.

Ítem	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
¿Cree usted que es importante contar con una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física?				

19. Marque con X en base a su criterio (Objetivo)

Ítem	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
¿Considera que una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física le ayudaría a comprender mejor aquellos temas relacionados a la misma, que se debió revisar en la asignatura de Ciencias Naturales durante 8vo, 9no y 10mo año de EGB?				

20. Marque con X en base a su criterio (Actividades)

Ítem	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
¿Cree usted que las actividades				

propuestas en una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física deben incluir actividades de experimentación?				
---	--	--	--	--

21. Marque con X en base a su criterio (Contenidos).

Según su criterio, una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física debe incorporar en su contenido ¿Cuáles de las siguientes temáticas?:

Ítem	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
Posición y desplazamiento. Posición es el valor numérico de la x a lo largo de una línea recta en la que puede estar situado un objeto, el desplazamiento da el cambio de posición a lo largo de esta línea.				
Velocidad y rapidez. La rapidez es una magnitud escalar, es decir, un número que relaciona la distancia recorrida con el tiempo. La velocidad es una magnitud vectorial que relaciona el cambio de posición (o desplazamiento) con el tiempo.				
Fuerza y equilibrio. Cuando un cuerpo está sometido a un sistema de fuerzas, que la resultante de todas las fuerzas y el momento resultante sean cero, entonces el cuerpo está en equilibrio.				
Fuerza gravitacional. Esta ley establece que los cuerpos, por el simple hecho de tener masa, experimentan una fuerza de atracción hacia otros cuerpos con masa.				
Leyes de Newton. Las leyes enunciadas por Newton, y consideradas como las más importantes de la mecánica clásica, son tres: la ley de inercia, la relación entre fuerza y aceleración y la ley de acción y reacción.				

22. Marque con X en base a su criterio (Recursos)

De la siguiente lista ¿cuáles debería utilizar el docente para mejorar el aprendizaje de la asignatura de Física?:

Ítem	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
Investigaciones				
Diapositivas				
Videos de experimentos				
Aplicación de experimentos caseros en clase				
Organizadores gráficos				
Internet – Redes sociales				
Empleo de juegos interactivos				
Uso de software orientado a la Física				

23. Marque con una X según corresponda (Evaluación)

23.1 ¿Considera que en una guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física se debe incluir actividades de evaluación tales como:

Actividades de evaluación	Mucho	Algo	Poco	Nada
Problemas de posición y desplazamiento				
Problemas de velocidad y rapidez				
Problemas de fuerza y equilibrio				
Problemas de fuerza gravitacional				
Problemas de leyes de Newton				
Actividades de experimentación				

23.2 De la siguiente lista de instrumentos de evaluación ¿Cuáles le parece los más adecuados para estimar los conocimientos adquiridos en la asignatura de Física?

Ítem	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
Tareas realizadas en casa				
Evaluaciones tipo test				
Capacidad de reflexión y debate				
Ensayos				
Exposiciones grupales e individuales.				
Cuestionarios de evaluación				

24. Marque con una X según corresponda (Instrumentos de evaluación)

¿Cuáles cree usted que son los instrumentos de evaluación más apropiados para valorizar la propuesta de la guía didáctica para la nivelación de conocimientos de la asignatura de Física?

Ítem	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
Escala valorativa. Herramienta que sirve para emitir un juicio valorativo del				

desempeño demostrado en el proceso formativo por el individuo evaluado				
Prueba de diagnóstico. Tiene como finalidad identificar los saberes, fortalezas y debilidades en el rendimiento académico de los estudiantes.				
Guía de observación. Instrumento que permite al observador situarse de manera sistemática en aquello que realmente es objeto de estudio para la investigación				