



**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 de estrategias metodológicas sobre el aprendizaje basado en proyectos (ABP)
dirigida a docentes de Física de bachillerato.**

Autor: Danny Ramiro Nole Nole.

Director - Tutor: Mgtr. Emilse Camacho

Quito, 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Directora – Tutora del Trabajo de Posgrado Titulado: **“Guía de estrategias metodológicas sobre el aprendizaje basado en proyectos (ABP) dirigida a docentes de Física de bachillerato”**, presentado por el maestrante DANNY RAMIRO NOLE NOLE, titular de la Cédula de Identidad N°1720695293 para optar al Grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física, considero que la 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 veintiún días de agosto de 2024.



EMILSE PAQUITA CAMACHO CAÑAR

C.I. 0910768928

Email: ecamacho365@puce.edu.ec

Teléfono celular contacto: 0993155895

NOTA: Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 5 % índice de similitud con otras fuentes.

Dirección Física del
Campus Apartado postal
17-01-2184
Telf.: (+593) 0 000 0000 ext. 0000
Ciudad – País



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, DANNY RAMIRO NOLE NOLE, titular de la Cédula de Identidad No 1720695293, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para la 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 21 días de agosto de 2024.



Danny Ramiro Nole Nole

C.C. 1720695293

Telf.: 0987920613

Correo: drnole@puce.edu.ec

Dirección Física del Campus
Apartado postal 17-01-2184
Telf.: (+593) 0 000 0000 ext. 0000
Ciudad – País www.puce.edu.ec



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Introducción	1
1.2. Formulación del problema	1
1.3. Pregunta de investigación	4
1.4. Sub-Preguntas de Investigación	4
1.5. Objetivo General	4
1.6. Objetivos Específicos	4
1.7. Justificación	5
CAPÍTULO II	8
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
2.1. Antecedentes de la Investigación	8
2.1.1. Antecedente 1	8

2.1.2.	Antecedente 2.....	9
2.1.3.	Antecedente 3.....	10
2.1.4.	Antecedente 4.....	10
2.1.5.	Antecedente 5.....	11
2.2.	Bases teóricas	11
2.2.1.	Enseñanza de la Física.....	11
2.2.1.1.	Definición de Física	11
2.2.1.2.	Importancia de la Física y la interdisciplinariedad con otras ciencias..	12
2.2.1.3.	Situación actual en cuanto a la enseñanza de la Física	13
2.3.	Bloques curriculares de Física.....	15
2.3.1.	Movimiento y fuerza	15
2.3.2.	Energía, conservación y transferencia.....	15
2.3.3.	Ondas, radiación electromagnética	16
2.3.4.	La tierra y el universo.....	16
2.3.5.	La física de hoy	16
2.3.6.	Física en acción	17
2.4.	Objetivos de la Asignatura	17
2.4.1.	Didáctica de la física	18
2.5.	Aprendizaje significativo.....	19
2.5.1.	Características del aprendizaje significativo	20
2.5.2.	Condiciones del aprendizaje significativo.....	20
2.6.	Habilidades del Siglo XXI.....	20
2.6.1.	Creatividad e innovación.....	21
2.6.2.	Pensamiento Crítico	22

2.6.3.	Metacognición.....	23
2.7.	Metodologías activas	24
2.7.1.	Trabajo basado en equipos	28
2.7.1.2.	Trabajo Colaborativo	31
2.7.2.	Aprendizaje basado en Proyectos.....	32
2.7.2.1.	Rol del docente y del estudiante cuando se trabaja con ABP.....	32
2.7.2.2.	Fases del ABP	33
2.7.2.3.	Evaluación del ABP.....	34
2.8.	Guía metodológica.....	34
2.8.1.	Definición.....	34
2.8.2.	Características	35
2.8.3.	Estructura de una guía metodológica	36
2.8.4.	Elaboración de una guía metodológica	37
2.8.5.	Aplicación en la enseñanza	38
CAPÍTULO III		40
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		40
3.1.	Tipo de investigación	40
3.2.	Diseño de la investigación.....	40
3.3.	Enfoque de la investigación.....	41
3.4.	Unidades de Estudio	41
3.4.1.	Población y muestra	41
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de información	42
3.6.	Técnica de análisis de datos	42
3.7.	Operacionalización de variables	43

CAPÍTULO IV	45
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	45
4.1. Análisis general sección 1 (Nivel de conocimiento)	49
4.2. Análisis general sección 2 (Interpersonal).....	51
4.3. Análisis general sección 3 (Emocional)	54
4.4. Análisis general sección 4 (Estrategias metodológicas y aprendizaje significativo)	59
4.5. Análisis general sección 5 (Construcción del conocimiento).....	64
4.6. Análisis general sección 6 (Planificación).....	69
CAPÍTULO V	72
PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	72
5.1. Denominación y definición de la propuesta	72
5.2. Justificación	72
5.3. Objetivo General.....	73
5.4. Objetivos Específicos	73
5.5. Temporización de la Propuesta.....	73
5.6. Beneficiarios de la Propuesta	73
5.7. Responsables con el adecuado desarrollo de la Propuesta	74
5.8. Período de la ejecución de la Propuesta	74
5.9. Guía Metodológica	75
5.9.1. Aprendizaje basado en proyectos	75
5.10. Caracterización de la Guía Didáctica.....	76
5.10.1. Título del proyecto	77
5.10.2. Pregunta detonadora.....	77

5.10.3. Idea central y propósito	77
5.10.4. Fases del proyecto	78
5.10.5. Conceptos claves	78
5.10.6. Preguntas de indagación.....	79
5.10.7. Aplicación del proyecto	79
5.10.8. Habilidades y valores dentro del proyecto	79
5.10.9. Actividades a realizar	79
5.10.10. Presentación del proyecto.....	79
5.10.11. Metacognición	80
5.10.12. Evaluación del proyecto	80
5.11. Propuesta N.1. “Newton en el tránsito” Leyes del movimiento y su rol en la Seguridad Vial.....	80
Observar y analizar los siguientes videos que explican la primera Ley de Newton y el efecto de la inercia en el movimiento de los cuerpos:.....	83
1.1.1. Situación de aprendizaje.....	84
5.12. Propuesta N.2. Análisis de oscilaciones– Diseño y construcción de un puente que soporte las oscilaciones sísmicas.....	95
5.13. Propuesta N.3. Colector solar Dirac, energía limpia y renovable.....	104
5.14. Evaluación de la guía metodológica	114
CONCLUSIONES.....	118
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	120
ANEXOS.....	125

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N. 1: Instrumento de Investigación	125
Anexo N. 2: Artículo de prensa – Autoevaluación.....	130
Anexo N. 3: Práctica de laboratorio – Guía de observación.	131
Anexo N. 4: Folleto de seguridad vial – Rúbrica.	132
Anexo N. 5: Presentación oral – Guía de observación.....	133
Anexo N. 6: Evaluación del proyecto – Rúbrica.....	134
Anexo N. 7. Diseño, construcción y pruebas del Modelo – Autoevaluación.....	136
Anexo N. 8. Presentación Oral – Guía de observación.	137
Anexo N. 9. Evaluación del proyecto modelo de puente – Rúbrica.....	138
Anexo N. 10. Colector solar – Guía de observación.	140
Anexo N. 11. Documental en video documental – Guía de observación.....	141
Anexo N. 12. Evaluación del proyecto Colector Solar – Rúbrica.....	142

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N. 1: <i>Operacionalización de Variables</i>	43
Tabla N. 2: <i>Respuestas a la pregunta N. 1</i>	45
Tabla N. 3: <i>Respuestas a la pregunta N. 2</i>	46
Tabla N. 4: <i>Respuestas a la pregunta N. 3</i>	47
Tabla N. 5: <i>Respuestas a la pregunta N. 4</i>	48
Tabla N. 6: <i>Respuestas a la pregunta N. 5</i>	49
Tabla N. 7: <i>Respuestas a la pregunta N. 6</i>	50
Tabla N. 8: <i>Respuestas a la pregunta N. 7</i>	51
Tabla N. 9: <i>Respuestas a la pregunta N. 8</i>	52
Tabla N. 10: <i>Respuestas a la pregunta N. 9</i>	53
Tabla N. 11: <i>Respuestas a la pregunta N. 10</i>	53
Tabla N. 12: <i>Respuestas a la pregunta N. 11</i>	54
Tabla N. 13: <i>Respuestas a la pregunta N. 12</i>	55
Tabla N. 14: <i>Respuestas a la pregunta N. 13</i>	56
Tabla N. 15: <i>Respuestas a la pregunta N. 14</i>	56
Tabla N. 16: <i>Respuestas a la pregunta N. 15</i>	58
Tabla N. 17: <i>Respuestas a la pregunta N. 16</i>	58
Tabla N. 18: <i>Respuestas a la pregunta N. 17</i>	59
Tabla N. 19: <i>Respuestas a la pregunta N. 18</i>	60
Tabla N. 20: <i>Respuestas a la pregunta N. 19</i>	61
Tabla N. 21: <i>Respuestas a la pregunta N. 20</i>	62
Tabla N. 22: <i>Respuestas a la pregunta N. 21</i>	63
Tabla N. 23: <i>Respuestas a la pregunta N. 22</i>	63

Tabla N. 24: <i>Respuestas a la pregunta N. 23.</i>	64
Tabla N. 25: <i>Respuestas a la pregunta N. 24.</i>	65
Tabla N. 26: <i>Respuestas a la pregunta N. 25.</i>	66
Tabla N. 27: <i>Respuestas a la pregunta N. 26.</i>	66
Tabla N. 28: <i>Respuestas a la pregunta N. 27.</i>	67
Tabla N. 29: <i>Respuestas a la pregunta N. 28.</i>	68
Tabla N. 30: <i>Respuestas a la pregunta N. 29.</i>	70
Tabla N. 31: <i>Respuestas a la pregunta N. 30.</i>	71
Tabla N. 32: <i>Fases de la aplicación del ABP.</i>	78
Tabla N. 33: <i>Preguntas dirigidas a expertos de seguridad vial.</i>	87
Tabla N. 34: <i>Análisis, observaciones y conclusiones de accidentes de tránsito</i>	88
Tabla N. 35: <i>Practica de Laboratorio primera Ley de Newton</i>	89
Tabla N. 36: <i>Tabla de registro de datos</i>	90
Tabla N. 37: <i>Cronograma del proyecto Newton y el transito</i>	92
Tabla N. 38: <i>Riesgos potenciales en la construcción de puentes.</i>	99
Tabla N. 39: <i>Cronograma del proyecto análisis de oscilaciones.</i>	101
Tabla N. 40: <i>Ventajas e inconvenientes del uso de la energía solar.</i>	108
Tabla N. 41: <i>Ventajas e inconvenientes del uso de la energía solar.</i>	108
Tabla N. 42: <i>de la eficiencia teórica.</i>	110
Tabla N. 43: <i>Cronograma proyecto de colector solar.</i>	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N. 1: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N. 1</i>	45
Figura N. 2: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.2</i>	46
Figura N. 3: <i>RESPUESTA PREGUNTA N. 3</i>	47
Figura N. 4: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.4</i>	48
Figura N. 5: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.5</i>	49
Figura N. 6: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N. 6</i>	50
Figura N. 7: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.7</i>	51
Figura N. 8: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.8</i>	52
Figura N. 9: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N. 9</i>	53
Figura N. 10: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.10</i>	53
Figura N. 11: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.11</i>	54
Figura N. 12: <i>RESPUESTA PREGUNTA N.12</i>	55
Figura N. 13: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.13</i>	56
Figura N. 14: <i>RESPUESTA PREGUNTA N.14</i>	57
Figura N. 15: <i>RESPUESTA PREGUNTA N.15</i>	58
Figura N. 16: <i>RESPUESTA PREGUNTA N.16</i>	58
Figura N. 17: <i>RESPUESTA PREGUNTA N.17</i>	59
Figura N. 18: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.18</i>	60
Figura N. 19: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N. 19</i>	61
Figura N. 20: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.20</i>	62
Figura N. 21: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.21</i>	63
Figura N. 22: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.22</i>	63
Figura N. 23: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.23</i>	64

Figura N. 24: <i>RESPUESTA PREGUNTA N.24</i>	65
Figura N. 25: <i>RESPUESTA PREGUNTA N.25</i>	66
Figura N. 26: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.26</i>	66
Figura N. 27: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.27</i>	67
Figura N. 28: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.28</i>	67
Figura N. 29: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.29</i>	70
Figura N. 30: <i>RESPUESTA A LA PREGUNTA N.30</i>	71
Figura N. 31: <i>Conformación del equipo de trabajo y asignación de roles</i>	83
Figura N. 33: <i>El peligro de no usar cinturón de seguridad</i>	85
Figura N. 34: <i>El peligro de no usar cinturón de seguridad</i>	86
Figura N. 35: <i>Sistemas de seguridad activa y pasiva</i>	86
Figura N. 36: <i>Análisis del conversatorio Pecera piensa en voz alta</i>	88
Figura N. 37: <i>Formato de artículo de prensa</i>	91
Figura N. 38: <i>Conformación del equipo de trabajo y asignación de roles</i>	97
Figura N. 39: <i>Puente Lago Pontchartrain</i>	98
Figura N. 40: <i>Diseño preliminar del puente</i>	99
Figura N. 41: <i>Selección de materiales adecuados para la construcción del puente</i>	99
Figura N. 42: <i>Esquema del diseño final del modelo de puente.</i>	100
Figura N. 43: <i>Conformación del equipo de trabajo, asignación de roles y nombre del grupo:</i>	105
Figura N. 44: <i>Esquema diario de aprendizaje</i>	107
Figura N. 45: <i>Esquema inicial del colector solar</i>	108
Figura N. 46: <i>Diseño final del colector solar</i>	109

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

TÍTULO DEL TRABAJO:

Guía de estrategias metodológicas sobre el aprendizaje basado en proyectos (ABP) dirigida a docentes de Física de bachillerato.

Autor: Danny Ramiro Nole Nole.

Director –Tutor: Msc. Emilse Camacho

Fecha: 21 de agosto de 2024

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene por objetivo configurar una Guía de estrategias metodológicas sobre el aprendizaje basado en proyectos (ABP) dirigida a docentes de Física de bachillerato de la Unidad Educativa Particular “Paul Dirac”. Propuesta que surge como respuesta al bajo desempeño e interés de los estudiantes en la asignatura, ya sea por las metodologías tradicionales utilizadas por los docentes del área o la poca conexión existente entre contenidos de la Física y la vida cotidiana. Esta investigación es cualitativa de tipo explicativa, descriptiva y proyectiva que utiliza el diseño de campo, ya que su aplicación es in situ lo que permite observar y recolectar información para su posterior análisis. En el desarrollo de la presente investigación se tomó una muestra 8 docentes del área de ciencias naturales de la unidad educativa, a quienes se les aplicó, una encuesta como instrumento de recopilación de datos, configurada por 30 ítems, con la finalidad de obtener información correspondiente a la aplicación de metodologías activas por parte de los docentes al impartir sus clases. De acuerdo a los resultados obtenidos, se asume viable la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), como metodología innovadora que permita mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Física, dotando a los docentes con herramientas que permita generar en sus estudiantes aprendizajes duraderos.

Palabras clave:

ABP, Aprendizaje significativo, Metacognición, Proceso enseñanza aprendizaje, Reflexión.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MAESTRÍA EN CIENCIAS EXPERIMENTALES
MENCION FÍSICA MATEMÁTICA.

THESIS TITLE:

Guide of methodological strategies on project-based learning (PBL) for high school Physics teachers.

Autor: Danny Ramiro Nole Nole.

Director –Tutor: Msc. Emilse Camacho

Fecha: 21 de agosto de 2024

ABSTRACT

The objective of this degree work is to create a Guide of methodological strategies on project-based learning (PBL) for Physics teachers of the high school of the “Paul Dirac” Private Educational Unit. This proposal arises as a response to the low performance and interest of students in the subject, either by the traditional methodologies used by teachers of the area or the little connection between the contents of Physics and everyday life. This is a qualitative, explanatory, descriptive and projective research that uses the field design, since its application is in situ, which allows observing and collecting information for its later analysis. In the development of this research, a sample of 8 teachers of the area of natural sciences of the educational unit was taken, to whom a survey was applied as an instrument of data collection, consisting of 30 items, in order to obtain information corresponding to the application of active methodologies by teachers when teaching their classes. According to the results obtained, the application of Project Based Learning (PBL) as an innovative methodology to improve the teaching-learning process in the subject of Physics, providing teachers with tools that allow them to generate lasting learning in their students, is assumed to be viable.

Key words:

PBL, Meaningful learning, Metacognition, Teaching-learning process, Reflection.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Introducción

El presente trabajo propone diseñar una guía metodológica mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para mejorar la enseñanza de la Física en el nivel de bachillerato. Ya que, en el contexto educativo actual, se han identificado notables deficiencias en el área de Ciencias Naturales, particularmente en Física. Ya que, para su enseñanza los docentes persisten en métodos tradicionales que restringen tanto el aprendizaje significativo como la aplicación práctica del conocimiento. La implementación de esta guía pretende dotar a los maestros de herramientas didácticas innovadoras que promuevan la participación activa, el pensamiento crítico y la integración de la Física en situaciones de la vida cotidiana. De este modo, se espera no solo superar los desafíos actuales de aprendizaje, sino también motivar a los estudiantes hacia un conocimiento relevante para su desarrollo académico y personal.

1.2. Formulación del problema

La enseñanza de la Física a nivel mundial enfrenta problemas significativos que afectan el aprendizaje y el interés de los estudiantes por esta asignatura. Entre estos, se encuentran las metodologías de enseñanza tradicionales, que suelen centrarse en la memorización y limitan la comprensión profunda y la aplicación práctica de los conceptos. Quitando al estudiante la oportunidad de dirigir y controlar los datos de esta asignatura en experiencias tangibles y útiles para la vida (Oviedo, 2015).

Otra contrariedad surge en la formación docente, ya que esta no se encuentra alineada con los intereses y demandas sociales, por ejemplo, en Angola los docentes de Física no adquirirían una cultura científica ni tecnológica que permita a la comunidad tomar decisiones informadas y responsables en cuanto al desarrollo sostenible (Nunguno & Camejo, 2014).

Por otra parte, Latinoamérica no se aparta de esta realidad, ya que en la región no se han actualizado los planes de estudio para alinearlos a las necesidades actuales, sumado a la falta de recursos y metodologías adecuadas que permitan cautivar el interés de los estudiantes. Ahondando a este problema la pandemia del COVID-19 que ha llevado al estancamiento del sistema educativo y la disminución en la calidad del aprendizaje. Por

ello es importante implementar cambios en la educación que permitan generar una cultura científica en la región (UNESCO, 2022).

La enseñanza de la Ciencias Naturales en Ecuador presenta algunos desafíos, especialmente en la asignatura de Física. A pesar de contar con varias instituciones educativas que ofertan un alto nivel en cuanto a programas de formación de bachilleres en ciencias, ninguna ha logrado posesionar al país en los primeros lugares en las Evaluaciones Internacionales de Estudiantes para el Desarrollo PISA-D, que evalúa las habilidades adquiridas por los educandos durante su vida escolar. Según el Banco Interamericano de Desarrollo, quien aplica las pruebas en mención, pone de manifiesto que en la última convocatoria el Ecuador está por debajo de casi todos los países de Latinoamérica (Plan V, 2021).

Según el reporte del periódico digital independiente manifiesta:

La educación ecuatoriana tiene brechas de aprendizaje en cuanto al género y el nivel socioeconómico. Sigue vigente una malla curricular que en la práctica no se ha actualizado desde 1996. La malla mantiene un modelo educativo basado en la memorización y relega el juicio crítico y la creatividad. Las varias causas de los pobres resultados en evaluaciones internacionales (Plan V, 2021).

Así mismo, los resultados obtenidos en las evaluaciones PISA-D, nos indican que en el Ecuador existe una brecha socioeconómica, donde el 89% de los estudiantes evaluados con carencias de recursos económicos, tienen bajo rendimiento en matemáticas y rendimiento promedio en el área de ciencias y en cuanto a lengua existe un retraso de tres años escolares (Plan V, 2021).

De lo redactado anteriormente, la enseñanza de la Física no queda desapercibida, puesto que el Ecuador en el área de Ciencias alcanzó únicamente el promedio, y al ser esta una ciencia que hace uso de las matemáticas, se requiere de un alto grado de entrega tanto del docente como del estudiante. Para comprender los contenidos de la asignatura y proyectarlos a la vida cotidiana eliminando las brechas existentes en la educación ecuatoriana.

En cuanto a la enseñanza de Física, una de las causas principales, que limita el aprendizaje significativo en los estudiantes, es la puesta en escena por parte de los profesores, al momento de impartir los conocimientos en el aula, ya que, estos son transmitidos de forma tradicional y monótona, sin llevar al alumnado a desarrollar la imaginación, creatividad y pensamiento crítico. Sumado al desinterés y desmotivación del estudiante por nutrirse de esta ciencia, al no encontrar sintonía con las actividades del

quehacer cotidiano (Guichot, 2006). En esta ocasión se abordará un problema en específico de la Unidad Educativa Paul Dirac, puntualmente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física, en la cual los estudiantes presentan un bajo desempeño, evidenciado en los reportes académicos emitidos por la plataforma educativa institucional y los informes entregados por los docentes de la asignatura (Idukay, 2023).

Específicamente, las debilidades que presenta la enseñanza de Física, en la Unidad Educativa Paul Dirac, son la identificación e interpretación de las leyes naturales, resolución de problemas de aplicación, despeje de fórmulas, aplicaciones cotidianas, interiorización y reflexión de las temáticas por los estudiantes. Puesto que, al realizar las evaluaciones diagnósticas al inicio de cada año escolar, se presentan las mismas dificultades, los estudiantes han olvidado casi todos los contenidos revisados el periodo anterior. Hecho, que genera en los docentes del área de Ciencias, inquietudes sobre las metodologías aplicadas en la didáctica de la materia, ¿Por qué? Los alumnos olvidan los temas, ya antes abordados. ¿Por qué? no logran alcanzar los aprendizajes significativos y vincular los conocimientos con la vida práctica, así mismo, nace la interrogante del alumnado con respecto a la utilidad de esta asignatura ¿Para qué me sirve? ¿Para qué estudio esto?, etc. Abriendo una disputa entre maestros y estudiantes, la cual parece no tener fin.

Es por ello, que este proyecto, pretende dar solución a la problemática, generando respuesta al ¿Cómo hacerlo? Es de aquí donde surge la idea de utilizar actividades innovadoras que den solución a este enigma, metodologías de “planeación que propongan la formación científica de los estudiantes a través de la selección de estrategias, la unificación de planes de curso por área, las competencias, la definición de investigación en el aula, las acciones pedagógicas y didácticas, ya que así se favorecerá el proceso de enseñanza aprendizaje" (Gamboa, 2019).

Siendo esta una de las principales preocupaciones del quehacer educativo, se ha planteado en este estudio realizar, una guía de estrategias metodológicas activas mediante el aprendizaje basado en proyectos (ABP), con la finalidad, de que los estudiantes alcancen todas las destrezas y competencias de la asignatura de Física, las cuales puedan ser utilizadas tanto en su día a día como en su formación profesional.

El ABP, es una Metodología “que invita a los estudiantes a convertirse en protagonistas de su propio aprendizaje, creando espacios donde se pone en práctica su

creatividad; invita a implementar aquellos conocimientos adquiridos en el aula en acciones concretas” (Ministerio de Educación, 2018, p.11). Esta guía metodológica pretende direccionar al docente de Física, a generar espacios de participación colaborativa, cooperativa e integral de los estudiantes, y de esta manera se alcancen los objetivos de la asignatura y se logre vincular los conocimientos adquiridos tanto con las actividades como problemáticas que surgen en el quehacer diario.

1.3. Pregunta de investigación

¿Cómo estaría diseñada una guía de estrategias metodológicas sobre el aprendizaje basado en proyectos (ABP) dirigida a docentes de Física de bachillerato?

1.4. Sub-Preguntas de Investigación

¿Cuál es la situación actual referida a los procesos de enseñanza de los contenidos de la asignatura de Física por parte de los docentes de bachillerato?

¿Cuáles son las características de las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza de los contenidos de la asignatura de Física por los docentes de bachillerato?

¿Cómo estaría configurada una guía de estrategias metodológicas sobre el aprendizaje basado en proyectos (ABP) dirigida a docentes de Física de bachillerato?

1.5. Objetivo General

Diseñar una guía de estrategias metodológicas sobre el aprendizaje basado en proyectos (ABP) dirigida a docentes de Física de bachillerato.

1.6. Objetivos Específicos

Diagnosticar la situación actual referida a los procesos de enseñanza de los contenidos de la asignatura de Física por parte de los docentes de bachillerato.

Describir las características de las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza de los contenidos de la asignatura de Física por los docentes de bachillerato.

Configurar una guía de estrategias metodológicas sobre el aprendizaje basado en proyectos (ABP) dirigida a docentes de Física de bachillerato.

1.7. Justificación

El conocimiento acerca del universo, ha sido siempre el deseo de todo ser humano desde la antigüedad hasta los tiempos modernos, “Todos los hombres tienen naturalmente el deseo de saber. El placer que nos causan las percepciones de nuestros sentidos son una prueba de esta verdad.” (Aristóteles, I, A, 480a), es por ello que, para entender nuestra realidad, las personas han hecho uso de las ciencias experimentales como la Física, tratando de comprender y caracterizar a los fenómenos naturales perceptibles a nuestros sentidos. De aquí la razón por la cual, es necesario el estudio de la asignatura de Física, que nos permita generar las herramientas necesarias para transformar el mundo que nos rodea.

En el ámbito educativo, el desarrollo de las clases de Física por parte de los docentes, parece ser dilema sin solución, como manifiesta Elizondo (2013) “La enseñanza de la Física se ha basado tradicionalmente en la visión del profesor sobre el contenido y la percepción del estudiante” (Elizondo, 2013, p. 70). Sin dar oportunidad a la participación del alumnado en el desarrollo de los temas y contenidos de la materia, siendo el docente el conocedor de todo.

Generando en el estudiante un desinterés y desmotivación en aprender, cuestionando ¿Para qué me sirve?, además manifiesta, que se suele ignorar los conocimientos previos de los estudiantes con respecto al funcionamiento del mundo real, y estas experiencias les permite explicar a su manera, los hechos de la vida cotidiana, es aquí donde el docente asume, que todo el alumnado posee las mismas herramientas conceptuales y que el nivel de asimilación de nuevos conceptos es el mismo para todos (Elizondo, 2013).

Es por ello, necesario implementar nuevas estrategias que permitan un aprendizaje participativo y significativo, en que cada estudiante genere conocimiento tanto individual como colectivo. Con el afán de solucionar estos inconvenientes, tenemos que reconocer, lo manifestado por Romero y Lavigne (2005) “Las Dificultades en el Aprendizaje son un fenómeno verdadero, no una invención, ni una construcción social” (p. 9). Ya que, como se ha mencionado antes, cada estudiante, es un ser único con conocimientos previos, que son el resultado de su contexto social, político o familiar y no podemos asumir que todos aprenden de igual manera, ni tienen las mismas necesidades.

Dado el caso, esta investigación pretende desarrollar una metodología aplicado

el Aprendizaje basado en proyectos (ABP), estrategia que permite a los estudiantes, crear aprendizajes específicos mediante actividades colaborativas que permiten dar solución a una situación problemática o responder a una determinada pregunta de su interés, con la supervisión de un docente guía, además, se entiende como una estrategia activa, en la que el grupo de alumnos son los protagonistas del proceso enseñanza aprendizaje, en la cual se empoderan de su autoconocimiento al indagar, reflexionar y crear que los obligue a aplicar lo aprendido en un contexto real.

El desafío principal de esta metodología, es lograr que los alumnos generen nuevos conocimientos y los apliquen en el diario vivir. Al realizar lo aprendido en la práctica, se adquieren aprendizajes pragmáticos, significativos y duraderos (Flores, 2022).

Pavón, Encalada, Torres y Garcés (2019) afirman que:

Durante los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia, la actividad experimental es un aspecto clave, ya que complementa a los fundamentos teóricos. La práctica experimental aporta a los estudiantes determinadas destrezas y habilidades fundamentales, las cuales permiten desarrollar una concepción más acertada de la ciencia (p. 1).

En el caso de la asignatura de Física al ser ciencia experimental es necesario llevar los conocimientos impartidos en la clase a la praxis, es decir buscar los medios necesarios donde el estudiante pueda comprender las leyes de la Física dentro de la práctica en el mundo real, ya sea desde un laboratorio o mediante un proyecto, vinculando todos los aprendizajes adquiridos en Física como de todas las asignaturas, a fin de generar aprendizajes que perduren en el tiempo y se les brinden oportunidades a los chicos para enfrentar las carreras profesionales a nivel superior.

Es aquí, el punto crítico de la Unidad Educativa Paul Dirac, ya que las metodologías aplicadas por los docentes de Física, no permiten generar en el alumnado un aprendizaje significativo, puesto que al terminar el año lectivo y al iniciar el nuevo periodo escolar, los resultados de las evaluaciones diagnósticas presentan indicadores desfavorables, identificando que los estudiantes se han olvidado parcial o en algunos casos en su totalidad lo aprendido anteriormente. Por ello, es necesario desarrollar una guía metodológica aplicando el ABP para brindar a la comunidad educativa de bachillerato una educación de excelencia y calidad.

A nivel personal, al ser docente de la cátedra de Física, la motivación está en generar estrategias metodológicas vinculadas a las destrezas con criterio de desempeño

que permitan a los jóvenes alcanzar el perfil de bachiller ecuatoriano dotado de valores de respeto, justicia, innovación y solidaridad. Enfocados en utilizar los conocimientos adquiridos en la asignatura de Física, en ayuda del prójimo mediante proyectos que pueden ser vinculados en la sociedad o de interés del estudiantado. Para ello es necesario desarrollar habilidades cognitivas, de reflexión, e indagación, de análisis, evaluación y de planificación que permitan a los estudiantes acercarse a la realidad del contexto local y global (Ministerio de Educación, 2016).

Según, El Gobierno de México, (2012) “El enfoque centrado en el aprendizaje implica una manera distinta de pensar y desarrollar la práctica docente; cuestiona el paradigma centrado en la enseñanza repetitiva, de corte transmisivo-receptivo que prioriza la adquisición de información declarativa, inerte y descontextualizada”, cobra sentido el relacionar la teoría aprendida con la práctica en lo cotidiano, es decir que las enseñanzas impartidas por los maestros no sea letra muerta, sino más bien que fecunde en el desarrollo de nuevos conocimientos y habilidades.

Pero aquí surgen las limitantes dentro de nuestro contexto educativo, de la Unidad Educativa Paul Dirac, debido, a que no se cuenta con un espacio que permita experimentar con prácticas de laboratorio, así mismo se cuenta con docentes poco capacitados en nuevas metodologías, las mismas que suelen ser a elevados costos, lo cual desmotiva a los catedráticos en auto prepararse, esto sumado al excesivo papeleo administrativo y la carga horaria en demasía, que hace que los maestros se agotan mentalmente y no planifiquen conscientes de que el trabajo docente está centrado en seres humanos únicos e irrepetibles, con distintas formas de aprender y asimilar el conocimiento.

He aquí, la importancia de realizar una guía didáctica enfocada en el ABP, para la enseñanza de la Física, proporcionando al docente los recursos necesarios para el proceso enseñanza - aprendizaje con la finalidad de desarrollar en el estudiante, el aprendizaje significativo y duradero, dotándolo de competencias que le permitan reflexionar, cuestionar, criticar, proponer y aportar en el contexto, en el cual, se desenvuelve.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de la Investigación

En este apartado se exponen investigaciones previas al presente estudio, las cuales de alguna manera se relacionan entre sí, en cuanto a la aplicación de estrategias metodológicas, aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos y objetivos. Los cuales sustentan los fundamentos teóricos del presente proyecto proporcionando datos actualizados y relevantes.

2.1.1. Antecedente 1

Autor: Luis Alberto Cabrera Morocho.

Título de la investigación: “El ABP mediante el uso de recursos del entorno y las TIC como alternativa para la comprensión y el dominio de la Física” (Cabrera, 2021). Documento elaborado en la Politécnica Salesiana, con la finalidad de adaptar la metodología del ABP haciendo uso de recursos del entorno y aplicando las TIC afín de conseguir que los estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Chiquintad” comprendan y dominen la asignatura de Física (Cabrera, 2021).

El estudio se fundamenta en un diseño investigación – acción de enfoque cuantitativo, abordando la problemática en la comprensión de la Física. Presenta como alternativa el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el uso de las TIC. Se realiza con una muestra de 60 estudiantes de primero de bachillerato, de una población total de 1181 alumnos de la institución. A estos estudiantes se aplicó una encuesta como técnica de recopilación y su instrumento el cuestionario, para obtener información con respecto a los factores que influyen en el ABP, variable independiente, mientras que, para la variable dependiente del rendimiento académico, utilizando la técnica de revisión documental y como instrumento los cuadros de notas (Cabrera, 2021).

Concluyendo que:

El ABP mejora la comprensión y dominio en las destrezas de Física, pero se requiere de un proceso planificado para poderla aplicar, ya que, es sistemático y el estudiante no puede cambiar de una metodología tradicional a una activa, de la noche a la mañana, se la tiene que realizar con un proceso previo y continuo, que requiere de la preparación del docente (Cabrera, 2021, p. 66).

El presente documento nos aporta información pertinente, dado que nos encamina a cómo aplicar la metodología del ABP, en la enseñanza de la Física, permitiendo alcanzar el dominio y comprensión de la asignatura, generando motivación e interés en los estudiantes.

2.1.2. Antecedente 2

Autor: Juana Elizabeth Guacho Paucar.

Título de la investigación: “Aprendizaje en el área de ciencias naturales: una propuesta pedagógica desde el enfoque del Aprendizaje Basado en Proyectos” (Huacho, 2022). Desarrollado en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, en el año 2022. Con la finalidad de elaborar una alternativa pedagógica para promover el aprendizaje en Ciencias Naturales, en la Educación Básica, mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos en la Unidad Educativa “Jacinto Jijón y Caamaño”, durante el año lectivo 2020 – 2021 (Huacho, 2022).

El tipo de investigación es de carácter proyectivo y su fuente de información fueron 28 estudiantes de 7mo EGB y 3 docentes del área de ciencias, a quienes se les aplicaron encuestas en base a cuestionarios.

El investigador concluye:

La propuesta pedagógica presentada se construye a partir del cumplimiento de los objetivos específicos. De esta forma, se establece una articulación entre la aplicación del ABP como estrategia efectiva para la enseñanza y aprendizaje de Ciencias Naturales y las habilidades de orden superior de los estudiantes que se determinan con base en la aplicación del instrumento respectivo a los docentes. Por esta razón en el caso de Ciencias Naturales, y para el contexto estudiado, es factible diseñar una propuesta pedagógica para el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño, pues esta metodología fomenta estudiantes críticos, creativos e investigativos; fortalece el desarrollo integral de niñas, niños y adolescentes. Pues, el aprendizaje a través de la construcción de proyectos busca generar espacios de aprendizaje, donde se prioricen los intereses de los estudiantes, promoviendo mayor responsabilidad y participación de cada educando (Huacho, 2022, p. 103).

La investigación citada anteriormente, nos proporciona las ventajas de aplicar el ABP como metodología de enseñanza, así mismo, nos direcciona a generar una propuesta metodológica dirigida a los docentes para mejorar el proceso enseñanza - aprendizaje, afín de que los estudiantes adquieran competencias que le permitan desarrollarse y tener éxito en su formación académica.

2.1.3. Antecedente 3

Autor: Lesley Diana Regalado Díaz

Título de la investigación: “Aprendizaje Basado en Proyectos para el desarrollo de la investigación formativa en los estudiantes” (Regalado, 2019). A fin de desarrollar una propuesta educativa a partir del aprendizaje basado en proyectos para incentivar procesos investigativos para la formación de los estudiantes en la asignatura de Habilidades Comunicativas en la Facultad de Educación del Instituto Nacional de Lima (Regalado, 2019).

La investigación es de carácter descriptiva, diseñada para abordar diversos métodos científicos como son: el histórico-lógico, de análisis-síntesis, de inducción-deducción, de lo abstracto a lo concreto y de modelación. La unidad de estudio fue treinta estudiantes y dos profesores tanto del área de Lengua y Literatura como de Comunicación, tomados por muestra aleatoria. Las técnicas de recopilación de datos fueron: guía de observación, entrevista semiestructurada, prueba pedagógica y encuesta (Regalado, 2019).

La docente concluye mencionando que:

Se elaboró una propuesta de aprendizaje basado en proyectos, orientada de fomentar la indagación en los estudiantes de cuarto ciclo de Habilidades Comunicativas de la carrera de Educación, del Instituto Nacional de Lima, donde el centro del proceso son los estudiantes asumiendo un papel protagónico, utilizando esta metodología del ABP, la cual los conduce a la autonomía, y el pensamiento crítico (Regalado, 2019, p. 100).

2.1.4. Antecedente 4

Autor: Rosa Marlene Padilla Chicaiza

Título de la investigación: “Guía didáctica interactiva para la enseñanza de Leyes de Newton en la asignatura de Física” (Padilla, 2022). Documento elaborado en Universidad Católica del Ecuador en el año 2022. La finalidad de este trabajo es el diseño una propuesta didáctica interactiva que aborde los contenidos de Física sobre las leyes de Newton, enfocada para los estudiantes de Segundo año de Bachillerato en la Unidad Educativa Fiscal “Eloy Alfaro” en el año lectivo 2021 – 2022 (Padilla, 2022).

La investigación es descriptiva y de campo, ya que se desea identificar las dificultades de los alumnos para comprender la asignatura. La muestra seleccionada corresponde a 155 alumnos y 7 maestros que toman el curso de las leyes de Newton, además la recopilación de información se la realizó mediante encuestas basado en cuestionarios (Padilla, 2022).

La autora Padilla (2022) concluye:

Los estudiantes consideran que el uso de herramientas tecnológicas, como por ejemplo simuladores, facilita el proceso de aprendizaje de la Física, específicamente de las Leyes de Newton, pues creen que al poder observar el comportamiento explicado en los teoremas es más sencillo de entender, así mismo. La resolución de ejercicios y problemas proporciona una excelente herramienta de evaluación para el instructor, para verificar el progreso de los estudiantes en la comprensión lectora, despeje de fórmulas, transformación de unidades, y a su vez, permite corregir sus errores durante el proceso formativo (p, 106).

2.1.5. Antecedente 5

Autor: Raúl Iglesias Gonzáles.

Título de investigación: “Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Aplicación de experiencias profesionales en la docencia de secundaria: Principio de Arquímedes”. El estudio se desarrolla en Cantabria/España en 2020, a fin de “crear una propuesta de aprendizaje basada en proyectos, que ayude a facilitar el entendimiento y demostrar la aplicación real que en la actualidad tienen los contenidos curriculares” (Iglesias, 2020, p.6).

La investigación es proyectiva y experimental, la cual se realizará con estudiantes de bachillerato que estudian el Principio de Arquímedes mediante la revisión de documentos bibliográficos y simulación (Iglesias, 2020).

El autor concluye:

Este proyecto pretende que los alumnos entiendan lo que les rodea y tomen conciencia de que lo que están aprendiendo les va a ser útil en el futuro, bien si hablamos de la rama de conocimiento en concreto que les motive para continuar sus estudios superiores, o bien para entender el porqué de las cosas más cotidianas. También trata de enseñar al alumnado a trabajar en equipo aceptando siempre las capacidades del resto de participantes. Los profesores deben ser un ejemplo, mostrar una actitud positiva y contagiar pasión a los alumnos para crear en ellos una motivación que les ayude a alcanzar su máximo potencial (Iglesias, 2020, p.45).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Enseñanza de la Física

2.2.1.1. Definición de Física

Física es una rama de las ciencias naturales que estudia cómo “ el universo, busca describir la función de las cosas a nuestro alrededor” (Asth & De Enciclopedia Significados, 2024). Así como las interacciones entre la materia y la energía. Por

ejemplo, cómo interactúan los cuerpos, el ¿por qué caen los objetos?, ¿Cómo se propaga el sonido o a qué llamamos luz?, etc.

Según Gamba (1947): Se puede caracterizar la Física como: "La ciencia de la razón que estudia la naturaleza desde un punto de vista cuantitativo, por medio de magnitudes que la ordenan, signos que representan esas magnitudes, unidades que las miden y leyes empíricas que las relacionan matemáticamente entre sí" (p. 275).

En otras palabras, la Física es la formulación matemática de las teorías basadas en la observación y la experimentación de los hechos naturales (Fenómenos Físicos), con el objetivo de comprender las leyes fundamentales que gobiernan el Universo, utilizando ese conocimiento para explicar el funcionamiento del mismo.

2.2.1.2. Importancia de la Física y la interdisciplinariedad con otras ciencias

La asignatura ha aportado en el desarrollo de la tecnología y su innovación, mejorando la calidad de vida del ser humano. Siendo aplicada en la ingeniería, en la salud, en la mecánica automotriz, en las telecomunicaciones, etc. (Asth & De Enciclopedia Significados, 2024).

La Física es una ciencia que apasiona, su utilidad es sustancial en varias disciplinas del quehacer humano, desde lo más efímero como cambiar el aceite de motor de un vehículo hasta las explosiones estelares como las súper novas. Relacionándose de alguna manera con las demás ciencias.

En cuanto a la Química, sabemos que todos los cuerpos existen en la naturaleza están formados por átomos los mismos que son estudiados por estas dos disciplinas la una se encarga del comportamiento de las moléculas y la otra de las reacciones que estas producen en la interacción de sustancias.

La físico-química utiliza la Física para cuantificar las velocidades con que ocurren las reacciones y qué es lo que ocurre dentro de ellas, "¿Cómo chocan las moléculas? ¿Cuáles partes saltan primero? Y la química cuántica que nos ayudan a comprender lo que sucede en términos de leyes físicas" (Feynman, 1963, p.2-3).

Así mismo, si observamos varios de los procesos biológicos de los organismos se puede encontrar relaciones entre ambas disciplinas como son los impulsos nerviosos, en los que se involucran efectos eléctricos. La circulación de la sangre relacionada con la mecánica de fluidos, bomba y presión, el fenómeno auditivo que es un proceso fisiológico

que se explica a través de la acústica, en fin, existen múltiples relaciones entre la física y la biología, que han contribuido en la calidad de vida de los seres humanos (Feynman,1963).

En cuanto a la Astronomía, explica que esta es la premisa de la Física, puesto que de ella surgen las primeras interrogantes del ¿Por qué de las cosas?, Feynman (1963), “Al mostrar la hermosa simplicidad del movimiento de las estrellas y planetas, cuya comprensión fue el comienzo de la Física” (p3-9).

Esto como resultado de la indagación del hombre por entender el Universo y su origen.

Finalmente, la Psicología y la Física su relación es compleja de entender o explicar, pero pueden ligarse desde la memoria o las sensaciones, relacionándolas con la analogía entre el cerebro y las computadoras, ya que estos guardan información y se acoplan a través de circuitos, mientras nuestra masa cerebral almacena información transmitiendo de un nervio a otro (Feynman,1963).

2.2.1.3. Situación actual en cuanto a la enseñanza de la Física

La asignatura de Física se encuentra presente en las mallas curriculares de los últimos niveles de la secundaria, específicamente en el bachillerato, así también, en las carreras de Licenciaturas en Educación e Ingeniería. El contenido que cubren estos programas, conjetura que el estudiante ha adquirido todas las destrezas, que le permitirían desarrollar nuevos conocimientos a lo largo de su formación preprofesional. Hasta que, al realizar una profunda reflexión teórica, nos percatamos que esos conocimientos han sido echados por tierra o reemplazados por otros. “Parecería entonces obvio que los cursos desarrollados deberían permitir al estudiante ganar comprensión de los temas, esto es, interiorizarlos y hacerlos parte de su comportamiento cotidiano” (Tobón & Perea, 2016, p 7). Dando a entender que los estudiantes no están comprendiendo Física.

En la actualidad, el desarrollo exponencial de la ciencia y tecnología, ha precisado la premura de innovar los métodos y las estrategias utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje que abarquen todas las áreas del conocimiento, sobre todo en aquellas que requieren experimentación como la Física. Por ello, se debe profundizar en los conceptos, de manera que permitan comprender tanto las operaciones matemáticas para obtener la respuesta correcta de un problema como los fenómenos físicos implicados en el

enunciado (Ministerio de Educación, 2016).

En cuanto al proceso de enseñanza y aprendizaje de Física, vale citar la conclusión de McCloskey (como se citó en Tobón y Perea, 2016, p. 8). “Los profesores de ciencias no deberían tratar a los alumnos como si simplemente carecieran de la información correcta. Por el contrario, los educadores deberían tomar en cuenta que muchos alumnos tienen fuertes preconcepciones y conceptos erróneos” (p. 8). Si no más bien los docentes tienen el deber de motivar a los estudiantes a fin de desarrollar en ellos la capacidad de observación e interpretación de los fenómenos naturales, como también los relacionados con su entorno (Ministerio de Educación, 2016).

Al ser la Física una ciencia experimental, esta atraviesa varios obstáculos para poder ser desarrollada correctamente, Una de ellas es la poca o nula aplicación de prácticas de laboratorio y contextualización de los contenidos por parte del docente. De aquí el bajo nivel de los estudiantes en cuanto a Física, sumado a la “existencia de programas teóricos muy extensos y rígidos que dejan poco tiempo y espacio para la experimentación” (Del Carmen, 2011, citado en Pavón, Encalada et al., 2019). Otro obstáculo planteado por los docentes es la falta de equipos de laboratorios en las instituciones, lo cual imposibilita ligar la teoría con la práctica. Sin embargo, la percepción de los estudiantes es el desinterés de los docentes por impartir clases demostrativas y prácticas, ya sea por falta de empoderamiento del profesor o falta de implementos institucionales. (Pavón, Encalada et al., 2019).

Sin embargo, el Ministerio de Educación propone dentro del currículo de Física, potencializar la práctica y la investigación tanto en el aula como en el laboratorio, con la finalidad de generar espacios de reflexión donde los estudiantes puedan construir los conocimientos ligados a metodologías participativas empleadas por la comunidad científica (Ministerio de Educación, 2016).

De igual manera el Ministerio de Educación, dentro del contexto ecuatoriano, invita a crear una cultura científica “que nos permita alcanzar estándares de desarrollo e innovación en todas las áreas del conocimiento” (Ministerio de Educación, 2016, p.229). Ofreciendo a los estudiantes no sólo enseñanzas de pizarra, sino más bien que puedan extrapolar los conocimientos previos y de otras asignaturas, a través de trabajo interdisciplinar que permita una mejor comprensión de la asignatura. De aquí el trabajo enfocado a proyectos escolares y con énfasis en competencias a fin de desarrollar jóvenes

con actitudes y aptitudes comunicativas y digitales que aporten en beneficio y desarrollo de nuestra sociedad (que nos permita alcanzar estándares de desarrollo e innovación en todas las áreas del conocimiento).

2.3. Bloques curriculares de Física

2.3.1. Movimiento y fuerza

En este bloque curricular se revisan los contenidos de Materia y energía, “iniciando con el análisis de desplazamiento, velocidad y aceleración” (Ministerio de Educación, 2016, p.230). Son conceptos claves para el estudio de un cuerpo que se mueve en una trayectoria recta y aceleración constante. Posteriormente, se profundiza esta temática con la ayuda de magnitudes escalares y álgebra vectorial, para analizar el movimiento en dos dimensiones. “Estos elementos son fundamentales para construir los conceptos de la cinemática y la dinámica y para trabajar y comprender el movimiento circular, así como también la fuerza centrípeta y la tangencial” (Ministerio de Educación, 2016, p.230).

En este apartado también se introducen los conceptos de Dinámica; analizando las leyes de Newton en un sistema de fuerzas y el movimiento de los cuerpos, si un móvil se encuentra en reposo o en movimiento a velocidad constante la fuerza resultante es cero. Por lo contrario, al existir una fuerza resultante diferente de cero que actué sobre un objeto, este se moverá con variación de velocidad a lo que conocemos como aceleración. Esta rama de la Física además de estudiar el movimiento de los cuerpos, analiza la “relación existente entre este y las magnitudes de masa y aceleración” (Ministerio de Educación, 2016, p.230).

Adicionalmente en este bloque de estudio se observa la fuerza elástica y al movimiento armónico simple (MAS), que describe el desplazamiento proporcional a la fuerza aplicada sobre un resorte desde la posición de equilibrio. Además, se analizan conceptos como electricidad y magnetismo, esenciales para el funcionamiento de aparatos electrónicos de la vida cotidiana. Enfocándose en la conceptualización de fuerzas entre cargas, diferencia de potencial eléctrico, corriente en circuitos e interacción entre cargas y campos magnéticos (Ministerio de Educación, 2016, p.231).

2.3.2. Energía, conservación y transferencia

En el Universo la energía se presenta de varias maneras como: Electromagnética,

química, mecánica, nuclear, entre otras. Este concepto es importante para la ciencia sobre todo la relación existente entre trabajo y energía. Sabiendo que la energía neta del Universo se mantiene constante se analiza su conservación y los sistemas no conservativos debido a la fricción (Ministerio de Educación, 2016).

Por otra parte, la termodinámica estudia la transferencia de energía entre un sistema y su entorno, describiendo cuantitativamente la temperatura, calor y energía interna, analizando tanto el cambio físico del sistema provocado por el cambio de temperatura, como el equilibrio térmico que alcanza con su entorno, cuando sus temperaturas se igualan (Ministerio de Educación, 2016, p.232).

2.3.3. Ondas, radiación electromagnética

El bloque N.3, de la malla curricular de Física, se destaca por el estudio de las ondas electromagnéticas en el día a día, esenciales para el funcionamiento de dispositivos electrónicos como radares, televisores, wifi y telefonía móvil. Enfatizando la importancia de conocer espectro electromagnético y radioeléctrico, a fin que el estudiante comprenda los elementos básicos y la relevancia de estas ondas (Ministerio de Educación, 2016, p.232).

Además, en este apartado se revisan los conceptos clave sobre las ondas, incluyendo las vibraciones que causan perturbaciones en un medio. Se analizan las ondas sonoras mecánicas y longitudinales, tomando en cuenta su formación, propagación y aplicaciones tales como la interferencia y el efecto Doppler (Ministerio de Educación, 2016, p.232).

2.3.4. La tierra y el universo

Desde la antigüedad, la humanidad ha mostrado interés por comprender la estructura del universo y los fenómenos de los cuerpos celestes, por ello, en este bloque curricular se profundiza el movimiento circular y la ley de la gravitación universal, destacando el análisis realizado por Newton al estudiar el movimiento de la luna respecto a la tierra. Además, se plantea la ubicación del sistema solar respecto a la galaxia, sus características y la existencia de asteroides, cometas y meteoritos en sus límites.

2.3.5. La física de hoy

En este bloque se tratan los conceptos básicos de la mecánica cuántica y la física

atómica, explicando dos de las fuerzas fundamentales del universo como son la nuclear fuerte y la nuclear débil, necesarias para comprender el átomo y las nuevas formas de energía. Se analiza el modelo Estándar, que explica todo lo observado en el universo, y se revisan temas de actualidad como la materia oscura.

2.3.6. Física en acción

Esta rama de la ciencia promueve la divulgación científica, fomenta el debate público y la toma de decisiones basadas en datos, aunque estas no siempre son definitivas a problemas socio-científicos vigentes, debido a su permanente evolución. Los temas que se desarrollan en este apartado están vinculados a la generación de energía, mecatrónica y electromagnetismo para el desarrollo industrial enfocados en el beneficio de la sociedad. Finalmente, la puesta en marcha de la Física en acción genera en el estudiante una noción de cómo funciona el universo.

2.4. Objetivos de la Asignatura

El Currículo Ecuatoriano en cuanto a la asignatura de Física, tiene como metas desarrollar estudiantes con una base sólida en principios físicos, habilidades para resolver problemas y una actitud crítica hacia la ciencia, preparándolos para los desafíos del mundo moderno e inspirándolos potencialmente para seguir carreras en el campos científicos y tecnológicos, para ello ha planteado los siguientes objetivos:

“O. CN. F1. Comprender que el desarrollo de la Física está ligado a la historia de la humanidad y al avance de la civilización y apreciar su contribución en el progreso socioeconómico, cultural y tecnológico de la sociedad” (Ministerio de Educación, 2016, p.241).

“O. CN. F2. Comprender que la Física es un conjunto de teorías cuya validez ha tenido que comprobarse en cada caso, por medio de la experimentación” (Ministerio de Educación, 2016, p.241).

“O.CN.F.3. Comunicar resultados de experimentaciones realizadas, relacionados con fenómenos físicos, mediante informes estructurados, detallando la metodología utilizada, con la correcta expresión de las magnitudes medidas o calculadas” (Ministerio de Educación, 2016, p.241).

“O.CN.F.4. Comunicar información con contenido científico, utilizando el

lenguaje oral y escrito con rigor conceptual, interpretar leyes, así como expresar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la Física” (Ministerio de Educación, 2016, p.241).

“O.CN.F.5. Describir los fenómenos de la naturaleza, analizando las características más relevantes y las magnitudes que intervienen y progresar en el dominio de los conocimientos de Física, de menor a mayor profundidad, para aplicarlas a las necesidades del país” (Ministerio de Educación, 2016, p.241).

“O.CN.F.6. Reconocer el carácter experimental de la Física, así como sus aportaciones al desarrollo humano, por medio de la historia, comprendiendo las discrepancias que han superado los dogmas, y los avances científicos que han influido en la evolución cultural de la sociedad” (Ministerio de Educación, 2016, p.241).

“O.CN.F.7. Comprender la importancia de aplicar los conocimientos de las leyes físicas para satisfacer los requerimientos del ser humano a nivel local y mundial, y plantear soluciones a los problemas locales y generales a los que se enfrenta la sociedad” (Ministerio de Educación, 2016, p.241).

“O.CN.F.8. Desarrollar habilidades para la comprensión y difusión de los temas referentes a la cultura científica y de aspectos aplicados a la Física clásica y moderna, demostrando un espíritu científico, innovador y solidario, valorando las aportaciones de sus compañeros” (Ministerio de Educación, 2016, p.242).

“O.CN.F.9. Diseñar y construir dispositivos y aparatos que permitan comprobar y demostrar leyes físicas, aplicando los conceptos adquiridos a partir de las destrezas con criterios de desempeño” (Ministerio de Educación, 2016, p.242).

2.4.1. Didáctica de la física

Didáctica “refiere al diseño de métodos y estrategias para generar en el estudiante procesos de pensamiento que le permitan un mejor acercamiento a la Física, para que así de esta manera, el estudiante empiece un proceso de transformación de sus ideas en torno a una formación más integral y mejor elaborada de su conocimiento” (Ubaque, 2009, p. 20). Esta disciplina se enfoca en elaborar recursos educativos para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de asignatura en cuanto sus principios físicos, desarrollando en los estudiantes habilidades y competencias para aplicar estos contenidos en el entorno que se desenvuelve.

Los objetivos de la didáctica de Física según Auzaque (2008) consisten en: “Construir imágenes pertinentes en el estudiante que sean coherentes con su organización de conocimiento. El no solo debe creer, memorizar y reproducir, sino sentir esa idea como propia que le permita explicar y predecir los fenómenos que observa” (p. 8). Los cuales se detallan a continuación:

- Motivar a los estudiantes a desarrollar lenguaje matemático, utilizándolo como expresión verbal de los contenidos adquiridos y asimilados.
- Crear espacios con participación activa donde los estudiantes trabajen en la construcción de autoconocimiento a partir del pensamiento crítico y la indagación.
- Proporcionar herramientas de experimentación que permitan llevar a la práctica lo aprendido en clases afín de comprobar los fenómenos naturales estudiados (Auzaque, 2018).

2.5. Aprendizaje significativo

Según Latorre M. (2017) el aprendizaje significativo es “el que puede relacionar los conocimientos nuevos con los conocimientos previos del estudiante y esto le permite asignar significado a lo aprendido y poderlo utilizar en otras situaciones de la vida”(p, 3). El aprendizaje es significativo cuando los conocimientos nuevos toman relevancia en los estudiantes, son asumidos y puestos en práctica.

De acuerdo a Carneros (2018) el aprendizaje significativo promueve un conocimiento en el cual el estudiante parte de la elección, recolección y análisis de conocimientos previos obtenidos en el aula, mediante investigaciones o indagaciones. Se considera una estrategia que promueve aprendizajes con sentido que atienda al contexto local y que sea útil para mejorar o cambiar diferentes problemáticas. Además, este tipo de aprendizaje resulta un proceso que toca la dimensión emocional, motivacional y cognitiva, en el que integra nuevos datos basado en información previa y encamina a nuevos aprendizajes.

Es pertinente mencionar que el aprendizaje significativo se basa en la teoría constructivista propuesta por Ausubel (1976), quien manifiesta que el aprendizaje va más allá de la memorización del alumno, el aprendizaje depende y mejora al conectar conocimientos, experiencia y situaciones que el estudiante ya conoce con nuevos procesos cognitivos.

2.5.1. Características del aprendizaje significativo

De acuerdo al portal Bechallenge basado en la teoría de Ausubel el aprendizaje significativo se caracteriza por:

Aprovechar los conocimientos que ya poseen los estudiantes, relacionándolos con información nueva, los conocimientos antiguos son modificados por la información nueva, también es un camino para ampliar conocimientos y la oportunidad para aplicar en contextos locales, claramente fomentando una participación activa de los alumnos.

Este aprendizaje da sentido a los procesos, mismos que se convierten en personales activando dimensiones emocionales y afectivas que engancha al estudiante con la experiencia, creando habilidades para expresar lo que se trabaja. El aprendizaje repetitivo se refiere a la relación, o no, del material a aprender con el conocimiento previo.

2.5.2. Condiciones del aprendizaje significativo

De acuerdo con Ausubel (2002), se requieren tres condiciones fundamentales para el aprendizaje significativo:

- Una relación no arbitraria y sustancial entre el material de aprendizaje y el conocimiento previo del estudiante.
- Un material de aprendizaje coherente y organizado
- Una motivación por parte del estudiante.

Para que el aprendizaje sea significativo también debe tener:

Significatividad lógica: El conocimiento debe ser notable y mantener una organización clara.

Significatividad psicológica: los conocimientos deben ser adecuados y la información relacionarse entre sí, pero también debe existir la disposición para aprender lo nuevo y aprovechar lo asumido con anterioridad.

2.6. Habilidades del Siglo XXI

Las habilidades del siglo XXI aparecen como una alternativa a la educación tradicional en la que se considera que la memorización es el mejor camino para aprender, pero con el cultivo de estas habilidades se pretende enfrentar al estudiante para las realidades cambiantes en las que vivimos y que de a poco se va transformando gracias a los medios de información y formas de relacionarse de los seres humanos con el mundo.

La idea con la implementación de estas habilidades es preparar a las nuevas generaciones para asumir un papel relevante en entornos locales afectados por la competitividad y la globalización.

Estas habilidades comprenden un conjunto de competencias y capacidades necesarias para sobrevivir con éxito en el mundo actual que constantemente cambia mediante **destrezas además** se preocupan por afrontar desafíos, resolver situaciones y aprovechar oportunidades.

Según Scott (2015) se considera cuatro habilidades (Las "4 C") fundamentales del siglo XXI para un desenvolvimiento exitoso en la actualidad que constantemente está evolucionando:

Pensamiento Crítico: las personas con pensamiento crítico asumen un papel reflexivo sobre las situaciones reales, cuestionan y toman decisiones frente a problemáticas que previamente han sido analizadas, evaluadas e investigadas.

Comunicación: Se refiere a la habilidad de expresarse con claridad, de forma efectiva y con la capacidad de llamar la atención, pero no se refiere simplemente alzar la voz sino también a saber escuchar activamente y tener una actitud empática. Se refiere a la capacidad de expresarse de manera clara, efectiva y persuasiva tanto de forma oral como escrita. La comunicación también involucra la capacidad de escuchar activamente y comprender a los demás.

Colaboración: Hoy en día resulta primordial el trabajo en equipo, atendiendo a la diversidad y de forma colaborativa, aquí el respeto a la diferencia no puede pasar desapercibido, se busca tejer redes para llegar a un solo objetivo.

Creatividad: Se refiere a la capacidad de generar ideas novedosas que lleven a la innovación y abordaje de problemas desde distintas perspectivas que lleven a encontrar soluciones tomando caminos distintos a los comunes.

2.6.1. Creatividad e innovación

El pensamiento creativo se enfoca en la invención y el descubrimiento de posibilidades, promoviendo ideas de cambio y progreso. Las ideas deben ser innovadoras, es decir encaminarse no solo a crear sino a mejorar mediante opciones sobre una visión amplia de las posibilidades que se podría lograr sobre una temática en específico. son factores de cambio y progreso en todas las áreas desde lo científico hasta lo artísticos, no

se limita a una disciplina más bien se promueve en todos los ámbitos.

Algunas habilidades que desarrolla el pensamiento creativo e innovador son: creación, resolución de problemas, diseñar, innovar, experimentar, improvisar y ejecutar ideas. Esta forma de desarrollo cognitivo implica descartar ideas anticuadas para mejorarlas o cambiarlas por nuevas. Para la puesta en práctica el pensamiento creativo necesita fundamentarse en información auténtica como punto de partida que lleve a un proceso de ensayo y error, es decir enfrenta al pensador con grandes posibilidades de fracaso para llegar a resultados que posibiliten soluciones.

Al trabajar innovación y creatividad de acuerdo a Bono (1970), se puede identificar y ofrecer soluciones a:

- Problemáticas generales de dimensiones universales como tráfico, desnutrición, contaminación etc.
- Problemas sencillamente inmediatos: es decir, inconvenientes de la vida cotidianos y muy cercanos como escolares, comunitarios, incluso personales.
- Los problemas de diseño e innovación: se escoge una temática concreta y se esperan resultados determinado, por ejemplo, cómo conectar una red eléctrica en un espacio determinado, pero no se sabe el cómo hacerlo y se mantiene la expectativa del resultado, es decir existe una idea general, pero se desconoce el proceso y el resultado final.
- Problemas cerrados: Son aquellos que tienen soluciones definidas y la creatividad se enfoca en el proceso, en este caso ya existe una solución, pero el desafío radica en cómo llegar a dicha solución.

2.6.2. Pensamiento Crítico

Se refiere a una forma innovadora, autorregulada y efectiva que da como resultado conclusiones válidas, reflexionando sobre problemáticas reales. Si bien permite analizar, sintetizar y evaluar situaciones, difiere de acuerdo a la disciplina, contexto, comunidad y condiciones específicas de donde se desarrolla el pensamiento crítico.

Según Francis Bacon (citado por Taveras K. 2021) “El pensamiento crítico es tener el deseo de buscar, la paciencia para dudar, la afición de meditar, la lentitud para afirmar, la disposición para considerar, el cuidado para poner en orden y el odio por todo tipo de impostura”.

El pensamiento crítico es un proceso consciente que permite ser receptivo con la información, cuestionarse, buscar fundamentos evitando caer en prejuicios y dar criterio en base a datos falsos.

Taveras Karil (2021) menciona que los elementos del pensamiento crítico son:

Propósito: todo pensamiento direccionado a la criticidad debe tener un objetivo.

Solución de problema: Es importante recurrir al razonamiento para direccionar a resolver problemáticas, es importante analizar desde distintos puntos de vista.

Supuestos: la formulación de hipótesis y supuestos ayudará a descartar ideas erróneas y determinar un punto de vista bien fundamentado.

Evidencia: el pensamiento crítico necesariamente debe estar basado en información verídica, clara y pertinente.

Conceptos e ideas: es importante determinar conceptos claves, de varios autores y que servirán de soporte para crear ideas propias.

Conclusiones: se debe crear relación de lo que se tenga evidencia con lo que se quiere expresar.

Implicaciones y consecuencias: la criticidad siempre tendrá consecuencias, ya sean positivas o negativas un pensador crítico deberá estar preparado para asumirlas.

2.6.3. Metacognición

La palabra metacognición hace referencia al conocimiento propio, y aunque no es una práctica nueva el término metacognición empieza a ser usado en los últimos años, Flavell (citado por Alama F. 2015), usa la palabra “metamemoria” para indicar el conocimiento que el ser humano adquiere, contenidos y procesos de memoria, también hace referencia que los saberes propios son importantes para la adquisición de conocimientos nuevos y que es necesaria una supervisión activa y consecuente que regula los procesos de aprendizajes sobre alguna meta u objetivo concreto. Es decir, la metacognición se refiere a los procesos por los cuales los alumnos planifican, monitorean, evalúan y modifican sus conductas de aprendizaje, incluye el conocimiento sobre competencias cognitivas propias y la autorregulación frente al proceso de aprendizaje, con conciencia propia de las dificultades para aprender uno u otro tema, discernir qué y cómo aprender, métodos e instrumentos que favorezcan actividades cognitivas.

Tipos de metacognición: existen diferentes tipos de metacognición que sirve de

soporte en la planificación, organización y mejora la forma de concebir y administrar el conocimiento. Vivas J. (2020) menciona la siguiente clasificación:

Metacognición de la memoria: es el reconocimiento de la capacidad para memorizar para relacionar y diferir conocimientos previos con nuevos.

Metacognición de la atención: conocer la habilidad de enfocar la atención en una actividad o situación puntual. También implica mantener la atención y cuáles serían las situaciones u objetos distractores.

Metacognición de la comprensión: identificar la capacidad para entender conceptos para luego usarlos. La comprensión permite aprender a asimilar conocimientos.

Metacognición de pensamiento: el reconocer el pensamiento propio crea la necesidad de reflexionar sobre cómo y qué se piensa.

En la educación la metacognición se enfoca en el desarrollo de los estudiantes de aprendizajes significativos, al aprender desarrollamos estrategias para hacerlo de mejor manera. Se presentan cuatro fases en el proceso meta cognitivo.

- Conciencia de qué se ha aprendido.
- Reconocer procesos de cómo se ha aprendido.
- Reflexionar sobre la utilidad de lo que se ha aprendido.
- Capacidad de usar lo que se ha aprendido en otras situaciones.

En la metacognición destacan tres componentes que son sumamente importantes: el conocimiento de las personas sobre sí mismas y lo que piensa, la regulación que es la capacidad de controlar conocimiento propio y para ayudar a los demás, finalmente la experiencia que permite asumir nuevos aprendizajes (Vivas, 2020).

2.7. Metodologías activas

Las metodologías activas en los últimos años se han vuelto necesarias para los maestros que buscan nuevas formas de atrapar a los estudiantes despertando el interés por aprender desde una iniciativa propia guiada por el docente.

Convirtiendo en espacios participativos para los estudiantes, quienes también son considerados como protagonistas, se propone aprender haciendo y desarrollando diferentes habilidades y estrategias. Es decir, el estudiante necesita ser curioso, crítico, recursivo y creativo para llevar el proceso de aprendizaje con la debida responsabilidad.

Estas metodologías aplicadas en las aulas están centradas en los alumnos, los

conocimientos se van construyendo por los actores involucrados, pero no se consideran espacios receptivos, ya que el desarrollo del aprendizaje se convierte en rompecabezas que se arma con distintos datos, herramientas y habilidades adquiridos en el camino. También se debe tomar en cuenta que al construir se descubre, crea y reconoce nuevas cosas que al engranar todo no siempre es lo esperado, convirtiendo el trabajo en aventuras que enganchan al estudiante, obligándolo a buscar soluciones y respuestas (Glaser, 1991).

Al trabajar con metodologías activas se presenta una gran oportunidad para el autoaprendizaje, comprometiéndose de forma personal con las actividades, tiempo de dedicación y el ritmo para alcanzar logros propuestos. Todo esto implica el desarrollo de acciones metacognitivas que le permitan analizar y reconocer los aspectos positivos, negativos y cómo mejorar si fuese el caso, además de evaluar su propio esfuerzo y el progreso en cuanto a la adquisición de saberes (Brunning, 1995).

No se puede desligar la enseñanza del contexto en el que se efectúan procesos de aprendizaje, la idea radica en que el estudiante necesita mantener contacto con situaciones cercanas al contexto en el que se desenvuelve y a las aspiraciones profesionales que mantiene, al crear lazos entre el contexto y la enseñanza se promueve una actitud positiva, motivadora y cercana al aprendizaje deseado por el estudiante. Además, el trabajo planteado de esta manera contacta y enfrenta a la realidad, lo tanto genera la inquietud de resolver problemáticas de forma práctica, obligando a esforzarse y estructurar posibles soluciones, todo esto involucra la participación activa no solo del estudiante sino de los docentes y de la comunidad educativa en general (Johnson, 2000).

De acuerdo a Suniaga (2019) en su artículo “Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente” explica que la aplicación de metodologías activas ofrece algunas ventajas como:

- El aprendizaje es auténtico y da un resultado eficaz
- Logra un compromiso y la participación de los estudiantes
- Potencia la formación integral.
- El trabajo puede integrar diferentes métodos activos para mejorar resultados.
- Motiva y exige autoaprendizaje
- Valora el esfuerzo del estudiante durante los procesos y no solo los resultados.
- Desarrolla el aprendizaje implementando las TIC.

Pero a la vez exigen grandes retos como el compromiso del docente y la debida

preparación, se debe asumir con la madurez necesaria para lograr un trabajo coordinado y aunque al principio será difícil, solo la práctica continua y la notificación serán los eslabones para obtener resultados positivos.

Rol del docente: El desarrollo exitoso de cualquiera de las metodologías activas no solo depende del estudiante, sino también el papel que juega el docente y que previamente ha aprendido el manejo de las metodologías activas, concentrándose no sólo en el resultado final sino también en el proceso que va marcando el estudiante mediante el trabajo. Por lo tanto, el docente debe ser un artista a la hora de enseñar, según Senge (citado por Menarguez, A. 2017) “el profesor del siglo XXI tiene que enseñar lo que no sabe, y lo primero que tienen que hacer es desaprender, olvidar los métodos pedagógicos tradicionales e innovar en las técnicas de aprendizaje”. Es decir, se necesita la presencia de un docente capaz de innovar y ver más allá de lo visible, siendo su bandera una creatividad capaz de generar ideas nuevas rompiendo las líneas tradicionales y aprovechando las potencialidades de los estudiantes.

La actualización docente es de vital importancia, esta permite un cambio de chip y abrir la mentalidad, reconociendo distintas formas argumentativas y dar la respectiva preferencia al estudiante como el centro de su labor educativa, reconociendo su entorno, creando conexiones que favorezcan a la comunidad educativa, siempre manteniendo una posición crítica que genere inquietud y respuestas en los estudiantes, Siniaga (2019) explica que este cambio “...implica un proceso de transformación educativa, por cuando amerita un cambio de actitud del docente hacia el conocimiento y su praxis, así como también el desarrollo de nuevas capacidades, habilidades y destrezas que hacen de la docencia, una experiencia gratificante.”

A continuación, se mencionan algunas metodologías activas:

Aprendizaje basado en proyectos o ABP: el ABP se enfoca en un conjunto de tareas que permiten diseñar, programar e implementar actividades que asocian varias asignaturas a una sola temática, por lo que se considera transversal e interdisciplinaria. El resultado final es el reflejo del trabajo y los conocimientos adquiridos en el desarrollo del proyecto terminando con un producto, presentación o solución final.

Flipped Classroom o aula invertida: esta metodología pone de manifiesto la idea de romper con el sistema tradicional, aquí el papel del estudiante es fundamental ya que no asistirá a una clase magistral, el aprendizaje de desarrollará fuera del aula de clase

con la finalidad de generar espacios para resolver dudas, realizar tareas relacionadas a la temática, actividades grupales, talleres, etc.

La idea es ejecutar acciones que valoren el trabajo externo del estudiante para apoyar las actividades del aula, el docente asesora y guiada el trabajo interno.

Aprendizaje basado en problemas: se plantean problemáticas en la que los estudiantes deben encontrar posibles soluciones, generalmente se recurre al trabajo en grupo, se lleva a cabo un proceso investigativo en el que se recoge información para analizar, debatir y llegar a acuerdos enfocados en soluciones.

Aprendizaje basado en retos (ABR): Es un método de aprendizaje parecido al anterior, con la diferencia de que en vez de un problema sencillo y concreto en esta ocasión se plantea una problemática más compleja, por lo general de carácter real y relacionada con un entorno cercano al alumno. Se demanda de los estudiantes una solución real que se traduzca en una acción concreta, la más idónea para superar el reto.

El trabajo basado en equipos: esta metodología se basa en el trabajo en equipos pequeños. En los cuales los miembros interactúan para lograr un objetivo común. Los grupos deben ser máximo de cuatro integrantes, cada uno con tareas específicas y en algunos casos rotativas, el docente mantiene un rol de guía o facilitador, pero también es quien organiza los grupos de forma heterogéneos y complementarios en cuanto a habilidades. En cuanto la evaluación es constante, es decir no solamente se valora el resultado final sino también el proceso. Dentro del trabajo en equipos se encuentra el trabajo colaborativo y cooperativo, estos pueden servir de herramienta para el desarrollo de otras metodologías activas como el trabajo basado en proyectos, problemas, casos, etc.

Análisis de casos: Esta metodología se enfoca en el análisis de situaciones reales, estos son evaluados para tomar decisiones y posiciones según un pensamiento crítico. Implica que el docente actúe como guía, los casos deben ser pertinentes de acuerdo al contexto del estudiante permitiéndole hacer planteamientos acordes a su conocimiento y pueda generar posibles soluciones.

Juego de roles/ Role playing: hace referencia a la simulación de situaciones reales, se reconoce tres etapas: en principio se organizará la idea proponiendo objetivos, conceptos e indicaciones, en un segundo momento se designan los roles, tiempo y rotación, finalmente se procede a evaluar y realizar una retroalimentación pertinente al trabajo.

Gamificación: Recurre al uso de juegos intencionados con la finalidad de fortalecer conocimientos, potenciar habilidades, ejecutar acciones concretas y desarrollar aprendizajes nuevos. De manera lúdica pretende interiorizar conocimientos de manera motivadora y mejorando la concentración en las actividades. Aquí es importante incentivar al estudiante mediante puntuaciones, recompensas y objetivos alcanzados de tal forma que el objetivo de aprendizaje sea obtenido de forma sutil y divertida por los estudiantes.

Es importante aclarar que existen otros métodos activos que aportan y destacan el aprendizaje de los estudiantes, para efectos del presente trabajo se profundizará en el trabajo basado en equipos y en proyectos, se considera que estas dos metodologías combinadas pueden favorecer el trabajo de la asignatura y mejorar la comprensión de los estudiantes frente a las diversas temáticas abordadas en física.

2.7.1. Trabajo basado en equipos

El trabajo en equipo es una metodología que permite el trabajo en grupos pequeños, es activo y promueve la participación, reflexión y la criticidad de los estudiantes. El trabajo consistirá en plantear problemáticas que lleven a una discusión que pueda llegar a consensos y acuerdos, para ello los profesores se facilitadores que guían y crean espacios de aprendizaje novedosos, con la finalidad de motivar a los estudiantes se aproximen a su conocimiento con recursos e ideas propias.

La organización de los grupos debe ser estratégica para aprovechar las diferentes perspectivas y habilidades. El profesor al ser facilitador debe orientar a los estudiantes al uso de materiales y recursos para cumplir con los objetivos fijados para cumplir la experiencia de aprendizaje.

De acuerdo al artículo “Elementos Esenciales del Aprendizaje Basado en Equipos” de Larry K. Michaelsen y Michael Sweet reconocen cuatro elementos del Trabajo Basado en Equipos que se mencionan a continuación:

Grupos formados y guiados apropiadamente: Esta metodología implica que el profesor se convierta en un supervisor del trabajo, asegurándose que los grupos cuenten y manejen adecuadamente los recursos, evitando inconvenientes entre los miembros y verificar que no existan enfrentamientos entre los miembros.

Para garantizar la funcionalidad los grupos deben ser diversos, aumentando o

disminuyendo la dificultad de las tareas, pero también la variedad debe evidenciarse en cuanto a las características demográficas, género y etnicidad. La idea es obtener grupos equitativos creando oportunidades de trabajo adecuadas y un resultado final exitoso.

Responsabilidad de los estudiantes por su trabajo individual y grupal. La responsabilidad no radica en una sola persona, el profesor es el responsable del trabajo de todos los grupos, de acompañar y guiar. Los estudiantes deben ser responsables hacia el profesor y entre sus pares en cuanto a la calidad y cantidad obtenida de forma individual que deberá engranarse en una sola unidad.

Retroalimentación a los estudiantes frecuente e inmediata: La retroalimentación fortalece el aprendizaje de contenidos y el trabajo grupal, aclarando dudas y generando inquietudes para mejorar las actividades. Este proceso debe ser inmediato aprovechando investigaciones recientes.

Tareas y actividades que promueven tanto el aprendizaje como el desarrollo del equipo: El trabajo en equipo debe promover actividades direccionadas a una verdadera interacción de los miembros. Las distintas situaciones dentro del trabajo implican la toma de decisiones, compromisos y acuerdos que deben ser tomados en concesión, debe existir formatos sencillos que permitan documentar dicho trabajo, existen espacios con debates y discusiones cortas que enriquecen el desempeño de los integrantes del equipo.

2.7.1.1. Trabajo Cooperativo

El aprendizaje cooperativo se considera una herramienta que permite alcanzar objetivos comunes. Es necesario tener en cuenta que cada miembro del grupo cumple una función fundamental, en la cual no puede alcanzar objetivos individuales sin depender del resto del grupo y su aporte es fundamental para que el trabajo en equipo de forma cooperativa llegue a buen puerto. Esta metodología involucra el fortalecimiento de valores, la convivencia, integración, comprensión, empatía, respeto e inclusión, convirtiéndose en un espacio que garantiza un trabajo de calidad. “El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos, normalmente heterogéneos, en el que el alumnado trabaja conjuntamente para alcanzar metas comunes, maximizando su propio aprendizaje y el de los demás miembros” (Johnson et al. 1999 p5).

El principal objetivo del trabajo cooperativo consiste en fomentar el desarrollo de

los aprendizajes mediante el trabajo en grupo y la interacción entre los miembros, para ello los estudiantes deben asumir roles definidos. Este tipo de trabajo fomenta el desarrollo de habilidades sociales y la empatía frente a la diversidad, a la vez implica el reconocimiento de los errores propios y la autorregulación que les permitirá abordar y ejecutar las actividades propuestas.

Elementos del aprendizaje cooperativo:

Los elementos son los que regulan el trabajo cooperativo como el papel del docente y los estudiantes en el salón de clases. Se puede identificar 3 subestructuras de acuerdo a la revista Recapacita:

Actividades: Hace referencia al que hacer del estudiante en el aula.

Recompensas: Condiciona la relación del alcance de los objetivos y la relación de los alumnos con dichos logros

Autoridad: se enfoca en el papel del docente, la gestión en el aula y la relación que establece con el estudiante.

Roles de grupo

Los grupos deben aprovechar la máxima heterogeneidad posible y para ellos se puede trabajar en tres tipos de grupos:

- a. Grupos Formales: todos deben cumplir las tareas y trabajan para conseguir los mismos objetivos. Tiene una duración larga y pretende la participación de todos los miembros durante el año escolar.
- b. Grupos Informales: son grupos efímeros y que se usan para actividades cortas.
- c. Grupos Base: es un grupo diseñado para largo plazo, necesariamente debe ser heterogéneo, donde se fortalezca relaciones interpersonales, un trabajo equilibrado y equitativa. Los niños deben asumir roles ligados a la participación y responsabilidad.

El establecer roles beneficiará positivamente a la organización de los equipos de forma positiva, estas asignaciones deben ser equitativas, garantizar la participación activa de los miembros y cumplir funciones específicas, el docente será quien supervise y acompañe en las actividades. Las funciones de cada rol deben ser claras y todos los miembros deben conocer sus funciones para evitar inconvenientes.

Evaluación del trabajo cooperativo

Cuando trabajamos con metodología cooperativa es de vital importancia sostener una evaluación continua. Es necesario tener en cuenta la asignación de roles y las responsabilidades de cada uno en el desarrollo de actividades, la evaluación tendrá un resultado final después de evidenciar la evaluación del docente, la coevaluación y la autoevaluación como instrumentos. Para una evaluación exitosa y efectiva se debe contar con un instrumento válido, confiable, práctico y útil.

2.7.1.2. Trabajo Colaborativo

En esta metodología existen elementos positivos para los estudiantes como la autonomía del grupo y su organización, la empatía entre los integrantes y el trabajo en equipo para conseguir objetivos en común.

En el aprendizaje colaborativo el conocimiento es el producto de consenso entre pares, se considera que el conocimiento es “algo que las personas construyen a través del diálogo y de llegar a acuerdos” (Bruffee, 1993, p. 3). Se procura evitar que los estudiantes dependan completamente del docente en el proceso de aprendizaje, aunque Bruffee propone que el trabajo colaborativo es más funcional en la universidad, también se considera que este tipo de metodología bien aplicada funciona en la universidad y más si esta se combina con otras metodologías como el trabajo basado en proyectos.

En el trabajo colaborativo se debe promover la interacción entre pares permitiendo que se den procesos cognitivos como la explicación, el conflicto, la inducción, etc., y esto lleve a alcanzar objetivos claros y necesarios para fortalecer habilidades de los miembros y el desempeño grupal sea exitoso (Bruffee, 1993).

Rol del docente

En esta metodología el centro de todo el proceso es el alumno, significa que la gran parte del aprendizaje es responsabilidad del estudiante y su papel dentro del equipo, por lo tanto, el docente se convierte en guía. El maestro puede o no puede estar presente en el momento de las actividades, aunque si dentro del desarrollo del trabajo existen dudas o inconvenientes el docente debe estar presto para resolver y ponerse en contacto con los estudiantes.

Evaluación del aprendizaje

En el aprendizaje colaborativo, los estudiantes son independientes y responsables de su propio aprendizaje. Son ellos los que evalúan los resultados y su propio rendimiento

individual y grupal. La evaluación no solo espera un producto final para ser ejecutada ya que el proceso es muy importante en esta metodología.

2.7.2. Aprendizaje basado en Proyectos

La metodología de ABP pone a los discentes de frente a problemáticas o situaciones que necesitan ser resueltas, los estudiantes deben plantear propuestas que den posibles soluciones a las mismas.

Es importante tener claro que se considera proyecto al conjunto de actividades articuladas entre sí y que tiene como objetivo generar productos o servicios finales que den solución a una problemática específica, resuelva necesidades o inquietudes. Para el desarrollo del proyecto se debe considerar los recursos y el tiempo asignado. Se considera una metodología integradora, ya que implica recurrir a conocimientos de diferentes asignaturas.

La metodología basada en proyectos posibilita la toma de decisión y responsabilidades por parte de los estudiantes sobre sus propios aprendizajes aplicando las habilidades y conocimientos adquiridos en el salón de clase.

De acuerdo a Trujillo (2015) en “Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria” se reconoce algunas características de un proyecto:

- Los objetivos de aprendizaje de un proyecto se basan en los estándares de aprendizaje y competencias clave de la materia.
- Los estudiantes deben usar sus saberes intelectuales, la capacidad para trabajar en equipo, ser empático, escuchar a sus pares y compartir sus ideas con claridad.
- La investigación es fundamental para el aprendizaje. Los estudiantes necesitan cuestionarse, buscar respuestas y llegar a conclusiones.
- Debe existir una pregunta guía que debe ser abordada por los estudiantes.
- Al ser una metodología no tradicional la información y contenido se presenta de forma diferente a lo acostumbrado.
- Los estudiantes deben tomar decisiones para lograr completar el trabajo.
- El trabajo necesita ser evaluado mediante un proceso que incluye la reflexión de los estudiantes.

2.7.2.1. Rol del docente y del estudiante cuando se trabaja con ABP

Estudiantes: Esta metodología tiene como enfoque principal a los estudiantes y

su aprendizaje, provocando que el estudiante se sienta motivado, planee, dirija y gestione .Además, el trabajo basado en proyectos exige una participación auténtica, implica cooperación y empatía, siendo un camino para aprender a resolver conflictos interpersonales. Es necesario el reconocimiento del entorno y quienes intervienen en el desarrollo del proyecto, esto dará la oportunidad de escuchar, engranar y dar respuesta (Trujillo, 2015).

Docente: en esta metodología el docente tiene un papel de monitor que acompaña el desarrollo del proyecto en el aula. El docente no es el encargado completamente y es el estudiante quien dirige su aprendizaje. El profesor es el proveedor de recursos, en ocasiones se convierte en un participante, esto le permite vivir la experiencia de aprendizaje y determinar cuál camino es más funcional para sacar adelante el proyecto. De esta forma los estudiantes percibirán al maestro no como un experto conocedor de todo, sino más bien como un asesor o compañero de aprendizaje que coordina ciertos aspectos, pero abre paso para que el estudiante asuma un papel protagónico en el trabajo.

El profesor debe tomar en cuenta inquietudes e ideas de los estudiantes, promover la investigación e influir en el deseo de aprender, motivando la toma de decisiones y riesgos que les puede servir para mejorar las actividades. También el docente debe mantenerse atento a la experiencia de equivocación, error y mejora que pueda darse, sin proponer soluciones, aunque se crea o conozca las respuestas, la idea es que el estudiante sea quien asuma las problemáticas y busque alternativas.

En resumen, el papel del docente debe ser sutil, pero debe permanecer muy involucrado en el desarrollo del trabajo, debe crear un ambiente llamativo que inquiete al estudiante a analizar, buscar, resolver y crear desde su propia determinación (Trujillo, 2015).

2.7.2.2. Fases del ABP

Preparación: El docente seleccionará una serie de temas que se presentará a los estudiantes.

Presentación de los temas a los estudiantes: Los temas son presentados a los estudiantes, estos pueden ser asignados por el profesor, elegidos por el estudiante o llegar a un consenso para el desarrollo de la temática. El docente explicará los logros que se puede lograr con el trabajo y la metodología a usarse.

Los estudiantes integran equipos de trabajo, seleccionan el tema general y discuten los temas específicos a desarrollar mediante acuerdos.

Se recomienda que se facilite previamente la lista de temas generales propuestos para que exista una reflexión por parte de los estudiantes, en esta etapa también se indicará forma de trabajo, fechas de entrega, instrumentos a usarse (Modorran & Benito, 2021).

Planificación del proyecto: Los estudiantes elaboran un documento indicando cómo se trabajará el proyecto, el profesor revisará que dicho plan esté acorde con los tiempos de entrega.

Desarrollo del proyecto: Los estudiantes ejecutan la planificación, es el tiempo para investigar y desarrollar el trabajo como tal, realizará las entregas propuestas en los tiempos solicitados.

El docente monitorea las actividades, asesorando en las inquietudes y la búsqueda de información.

Presentación final: Los estudiantes realizan un informe final que será entregado al profesor para su revisión, inmediatamente el profesor debe retroalimentar respecto al trabajo final. Se recomienda una presentación final mediante una exposición oral para que cada grupo pueda explicar y defender su trabajo (Modorran & Benito, 2021).

2.7.2.3. Evaluación del ABP

No existe una sola forma para evaluar un proyecto, pero si se da una evaluación continua, es decir durante todo el proceso mediante entregas preliminares acordadas previamente. Además, se realizará una revisión final del proyecto recurriendo a la heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación (Modorran & Benito, 2021).

2.8. Guía metodológica

2.8.1. Definición

Una guía metodológica es la presentación de información de forma ordenada y sistemática de un proceso, proyecto o actividad educativa. Se convierte en un manual que indica el camino a seguir, señalando objetivos, responsables, tiempos, espacios y aplicación como tal (Belmonte, 2017).

Estas guías se convierten en una herramienta para el docente y que sirven de soporte para planificar, desarrollar e implementar actividades enfocadas a fomentar un

aprendizaje significativo en los estudiantes. La guía debe ser fundamentada en datos reales y experiencias probadas que sirvan de soporte para una experiencia propia, debe incluir claves que lleven a una implementación eficiente y auténtica (Belmonte, 2017).

De acuerdo a Belmonte (2017) en una guía metodológica debemos tener en cuenta algunos aspectos como:

El objetivo: debe ser determinado con claridad, es decir lo que queremos lograr con la guía.

Población: a la que va dirigida la guía y que se espera de los receptores, para que los involucrados asuman su papel y busquen resultados.

Alcance: delimitar que queremos lograr, debe incluir el contenido y claves que estarán se llevarán adelante en la guía.

Formular preguntas claves: que deben ser resueltas de forma interna, estas deben responder a un propósito, a quién va dirigido, organización que se quiere mantener, temática a trabajar, aplicación de la información, motivación, responsables, difusión, extensión etc.

Responsable de la guía: debe ser un consultor o un equipo que vele por sacar adelante el trabajo en la guía y su cumplimiento con estándares determinados previamente. Al designar la persona responsable se debe tener en cuenta criterios como la familiaridad con el proyecto, el tema seleccionado, conocimientos de la asignatura, experiencia en el campo seleccionado, entre otros. Al ser responsable debe tener conocimientos adicionales como redacción, capacidad para escuchar, selección de información, analizar y reflexionar sobre situaciones (Belmonte, 2017).

2.8.2. Características

Para optimizar el manejo de las guías pedagógicas en los procesos de enseñanza, los docentes deben cumplir con las siguientes características:

1. Estructura: Una guía metodológica debe presentar una estructura organizada, clara, coherente y una secuencia comprensible, que permita al docente ponerla en práctica con facilidad.
2. Objetivos: la guía en su construcción debe tener en cuenta objetivos claros y puntuales que sean alcanzables por los docentes y estudiantes al finalizar el proyecto.

3. Flexibilidad y adaptabilidad: a pesar de la estructura ordenada que debe poseer, también necesita ser flexible y adaptarse a los diferentes entornos y contextos en los que se pretende llevar a cabo la guía, respondiendo a necesidades reales.
4. Aprendizaje activo: es necesario que la guía sea novedosa e implemente metodologías activas y participativas.
5. Proponer estrategias: al ser una guía debe proponer alternativas que se ajusten a diferentes estilos de aprendizaje, brindando al docente una gama amplia para su aplicación y cumplimiento de objetivos.
6. Uso de tecnología: En la actualidad es necesario aprovechar el uso de la tecnología mediante recursos digitales que atraigan la atención de los estudiantes y mejore los procesos educativos.
7. Evaluación: es necesario que la guía señale con claridad métodos y criterios evaluativos de las actividades, también debe incluir una propuesta de retroalimentación que permita reforzar los aprendizajes de los estudiantes.
8. Pensamiento crítico: debe promover una reflexión crítica sobre el proceso propuesto y a la vez la capacidad de resolver problemáticas generadas en la puesta en práctica de la guía.
9. Recursos: la guía puede ofrecer un espacio para recomendar materiales didácticos, lecturas complementarias, herramientas y ejemplos prácticos que encaminen a una implementación exitosa.
10. Experiencia del estudiante: Debe describir el papel del estudiante y como estos se involucrarán en el proceso de aprendizaje, considerando que la experiencia de aprendizaje debe ser significativa.
11. Reflexión docente: Puede incluir espacios de autorreflexión del profesorado sobre su práctica, enfocándose hacia una mejora continua en su desempeño en el manejo de la guía (Belmonte, 2017).

2.8.3. Estructura de una guía metodológica

Teniendo en cuenta que una guía metodológica no tiene una estructura única, más bien puede variar según el contexto y lo que se desea lograr, la estructura debe facilitar el manejo y aplicación de la guía al docente, a continuación, se explica un orden y elementos

básicos a considerar:

Portada: debe incluir título de la guía, nombre del autor o institución, fecha de creación o revisión.

Introducción: una breve descripción de la guía, propósito y contexto para la aplicación.

Objetivos de Aprendizaje: mencionar los objetivos esperados con la aplicación de la guía.

Audiencia: Descripción del grupo objetivo de estudiantes a la que va dirigida.

Contenido: Se indica la temática que se abordará.

Estrategias de Enseñanza: aquí se señala de forma detallada las metodologías y estrategias de enseñanza que se usarán para el desarrollo de la guía.

Actividades: de forma secuencial se describen las actividades y tiempos para el cumplimiento de la guía.

Recursos y Materiales: debe incluir una lista de materiales didácticos a usar como libros, recursos digitales, fuentes de información en línea, herramientas etc.

Evaluación: ya hemos mencionado que es de vital importancia indicar métodos y criterios de evaluación por lo tanto debe señalar instrumentos que hagan posible este proceso.

Adaptación: también de contener sugerencias para adaptar las actividades a Nee.

Conclusiones y Reflexiones: en este espacio se debe colocar una reflexión sobre la experiencia de aplicación de la guía y sugerencias que aporten a la mejora de futuras experiencias.

Bibliografía y Referencias: la guía debe estar fundamentada en fuentes y experiencias verídicas que permitan obtener resultados positivos, estas fuentes y recursos de consulta deben ser enlistados al final del documento (Belmonte, 2017).

2.8.4. Elaboración de una guía metodológica

La elaboración de una guía metodológica educativa involucra un proceso ordenado, pero a la vez debe ser práctico, accesible, útil, fácil de aplicar y comprender por los docentes, ya que ellos son los encargados de la ejecución de la misma. No existe un manual específico para la elaboración de una guía metodológica en el campo educativo, pero se puede considerar los siguientes pasos:

- Establecer el propósito y objetivos de la guía.
- Identificar el público receptor de la guía, nivel educativo y grupo etario.
- Investigar, recopilar y clasificar información que se relacione, explique y respalde lo que se quiere lograr con la guía.
- Organizar los elementos que incluirá la guía y como estos estarán ordenados de forma clara y coherente,
- Construir el contenido de la guía mediante su redacción, se debe describir las metodologías y estrategias de enseñanza a usarse y se explicará paso a paso el cómo llevarla a cabo, también incluirá tiempos y listas de materiales recomendados. Se recomienda colocar ejemplos prácticos que ayuden a direccionar la aplicación de la guía.
- Desarrollar métodos e instrumentos de evaluación.
- La guía debe integrar recomendaciones viables para estudiantes con Necesidades educativas Especiales.
- La guía debe pasar por un proceso de revisión y aprobación dirigida por profesionales en el ámbito educativo, garantizando su pertinencia y funcionalidad,
- Se procederá a la distribución de la guía en formato impreso, digital o en línea, debe permanecer accesible para los docentes y en lo posible se debe trabajar en una socialización previa a la ejecución como tal (Belmonte, 2017).

La presentación debe ser atractiva y fácil de leer, debe incluir imágenes, gráficos y elementos visuales que aporten a una comprensión efectiva. Durante la aplicación debe existir un monitoreo continuo, la retroalimentación por parte de los educadores es necesaria para realizar ajustes, además la guía debe ser actualizada periódicamente.

2.8.5. Aplicación en la enseñanza

El docente debe seguir los pasos y recomendaciones propuestos en la guía, teniendo en cuenta que la experticia se irá ganando a medida de la aplicación in situ, es ahí donde apenas se podrá ir realizando ajustes de acuerdo a las necesidades.

La aplicación de la guía debe incluir un espacio de socialización con los involucrados en el proceso. En primer lugar, debe existir una lectura comprensiva que ayude a entender los objetivos y estrategias planteadas.

Es necesario identificar a quién va dirigida la guía, si las actividades expuestas

son pertinentes y la existencia de estudiantes con Necesidades Educativas Especiales. Posterior se debe realizar una planificación basada en sesiones, la selección de las estrategias de enseñanza recomendadas en la guía y la elección de los materiales a usarse.

Inmediatamente se prepara espacios y materiales elegidos y se debe llevar a cabo la ejecución las sesiones como tal desarrollando las actividades según la guía. Después de cada sesión se llevará a cabo un proceso evaluativo mediante los instrumentos señalados en la guía, llevando a una reflexión y retroalimentación de ser necesario, también dentro de la post evaluación se puede considerar mejoras en cuanto a la aplicación para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Finalmente se debe realizar un cierre final mediante una evaluación que permita tener un resultado final de la funcionalidad e impacto de la guía en el alumnado (Belmonte, 2017).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Arias (2012) menciona que la “metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el cómo se realizará el estudio para responder al problema planteado” (p.110). De igual manera, Tamayo y Tamayo (2012) definen al marco metodológico como “Un proceso que, mediante el método científico, procura obtener información relevante para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento” (p. 37). Siendo este marco un conjunto de procedimientos sistematizados utilizados para resolver una problemática planteada.

3.1. Tipo de investigación

Esta investigación tiene como objetivo diseñar una guía con estrategias metodológicas enfocadas en el ABP, el presente trabajo será de tipología proyectiva, Mousalli (2015) destaca que el diseño de la elaboración de una guía como la solución a un problema detectado y que necesita ser investigado. Además, la guía a elaborar está dentro del ámbito educativo y está direccionada a mejorar el plan de estudio de la asignatura de Física, De igual manera, para Hurtado (2012). Una investigación es de tipo proyectiva cuando “La investigación tiene como objetivo diseñar o crear propuestas dirigidas a resolver determinadas situaciones”, generando proyectos como: “el diseño de programas de estudio, los inventos, la elaboración de programas informáticos, entre otros, siempre que estén sustentados en un proceso de investigación” (p. 133).

Cabe destacar que la presente investigación se requiere un proceso secuencial para su elaboración, así mismo, es necesario recopilar toda la información necesaria en cuanto a la enseñanza de Física en la Unidad Educativa Paul Dirac “con la finalidad de establecer pautas y análisis estadístico” (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, como se citó en Carhuancho et al, 2019, p. 12).

3.2. Diseño de la investigación

La propuesta de la presente investigación está diseñada como proyecto de campo, ya que se abordará con los docentes de la Unidad Educativa Paul Dirac, institución en la

que labora el investigador, por ello la información se recopilará in situ. Garcés (2020) manifiesta “es la investigación que se realiza en un lugar geográfico donde se producen los hechos, o el campo de los hechos, como un jardín la escuela, el hogar, o una entidad social como un barrio marginal, viviendas indígenas, los comerciantes ambulantes, etc.” (p. 72).

3.3. Enfoque de la investigación

La investigación para el presente estudio es de enfoque cuantitativo, para (Hernández et al. 2014, como se citó en Carhuancho et al., 2019) el enfoque “es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos brincar o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase” (p. 4). También es cuantitativo cuando “se utiliza la recolección de datos informativos con el propósito de contrastar una hipótesis, en base a la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Hernández et al. 2014, como se citó en Carhuancho et al., 2019, p. 12).

Por otro lado, Valderrama (2002) postula que: el enfoque cuantitativo sostiene planteamientos filosóficos que supone determinadas percepciones del fenómeno en estudio, para lo cual, usa la recolección y análisis de datos para contestar a la formulación del problema de investigación; utiliza, además, los métodos o técnicas estadísticas para la descripción detallada del fenómeno y contrastar la verdad o falsedad de la hipótesis” (como se citó en Carhuancho et al., 2019, p. 12).

3.4. Unidades de Estudio

3.4.1. Población y muestra

“Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (Lepkowski, 2008b, como se citó en Hernández et al., 2014, p. 174). que se pueden identificar en un área de interés para ser estudiados, por lo cual quedarán involucrados en la hipótesis de investigación. Cuando se trata de individuos humanos es más adecuado denominar población” (p. 102). En este caso al desarrollar el estudio en la Unidad Educativa Paul Dirac nuestra población es de 895 estudiantes y 60 docentes de toda la institución educativa.

En cuanto al grupo objetivo de esta propuesta de guía metodológica se enfocará

en los docentes de bachillerato y básica superior que imparten o impartieron la materia de Física, ya que son quienes conforman el grupo focal de esta investigación. Para ello nuestra muestra será el” conjunto de casos o individuos extraídos de una población por algún sistema de muestreo probabilístico o no probabilístico” (Sánchez et al., 2018, p. 93). Conformado en este caso por 8 docentes del área de Ciencias Naturales a quienes se les aplicará la técnica e instrumento de evaluación.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información

Según Sánchez et al., (2018) encuesta es el “Procedimiento que se realiza en el método de encuesta por muestreo en el cual se aplica un instrumento de recolección de datos formado por un conjunto de cuestiones o reactivos cuyo objetivo es recabar información factual en una muestra determinada” (p. 59).

La encuesta se realizará en el laboratorio de informática de la institución con el grupo de docentes de la muestra seleccionada, utilizando el cuestionario como instrumento de evaluación ya que es “un instrumento de investigación que se emplea para recoger los datos; puede aplicarse de forma presencial, o indirecta” (p. 41).

El cuestionario a aplicar constará de 30 ítems que correspondientes a dimensiones que se detallan a continuación:

- Conocimiento
- Interpersonal
- Emocional
- Estrategias metodológicas
- Aprendizaje significativo
- Construcción del conocimiento
- Planificación
- Procesos
- Seguimientos

3.6. Técnica de análisis de datos

La técnica para el análisis de datos “se utiliza para organizar, describir y analizar los datos cuantitativos de un estudio. Comprende el uso de la estadística descriptiva o inferencial” (Arias, 2012 p. 18). En esta ocasión se hará uso de estadística descriptiva la

cual “radica en la elaboración de una tabla de distribución de frecuencias absolutas y relativas o porcentajes, para luego generar un gráfico a partir de dicha tabla” (Arias, 2012 p. 136).

Para dicho análisis de datos se obtendrá información a partir del instrumento de evaluación generado en la plataforma de Forms, se procederá a descargar el informe de respuesta, a continuación, se realizará a tabular los datos obtenidos, a partir de ello se elaborarán las gráficas que permitirán interpretar, analizar y comparar los resultados obtenidos de la población de docentes encuestada. Realizando un contraste entre los porcentajes máximos y mínimos y las tendencias a las preguntas directrices del cuestionario, con la finalidad de sustentar con datos y bases teóricas la elaboración de la propuesta.

3.7. Operacionalización de variables

Tabla N. 1:
Operacionalización de Variables

Objetivos Específicos	Variables	Definiciones nominales	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Ítems
1.- Diagnosticar la situación actual referida a los procesos de enseñanza de los contenidos de la asignatura de Física, por parte de los docentes de bachillerato	Situación actual referida a los procesos de enseñanza de los contenidos de la asignatura de Física.	Estado actual respecto a los procesos de enseñanza, aplicados por los docentes al impartir los contenidos de asignatura de Física, con la finalidad de generar aprendizaje significativo.	Nivel de conocimiento	Metodologías	ENCUESTA DE INTERACCIÓN	1
				Contenido		4
			Evaluación	5		
Interpersonal	6					
Trabajo en equipo	7					

			Emocional	Interés Motivación	E S T	8 9 10
2.- Describir las características de las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza de los contenidos de la asignatura de Física por los docentes de bachillerato.	Las características de las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza de los contenidos de la asignatura de Física.	Las estrategias metodológicas son enfoques o técnicas que permiten facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje. Estas se basan en principios pedagógicos que promueven la participación activa de los estudiantes generando en ellos el aprendizaje significativo.	Estrategias metodológicas	Planificación de clases	I O N A R I O M I X T O	11 12 13 14 15 16 17
			Aprendizaje significativo	Aprendizaje Cooperativo		18
			Construcción del conocimiento	ABP Habilidades del siglo XXI		19 20
				Metacognición		21 22
3.- Configurar una guía de estrategias metodológicas sobre el aprendizaje basado en proyectos (ABP) dirigida a docentes de Física de bachillerato.	Guía metodológica mediante el aprendizaje basado en proyectos para la enseñanza de los contenidos de Física.	Guía metodológica es un documento que proporciona pautas sobre los enfoques y técnicas a seguir para llevar a cabo determinada metodología o enfoque educativo. ABP metodología educativa centrada en el aprendizaje activo y significativo a través de la realización de proyectos.	Planificación	Justificación Objetivos		23
			Procesos	Actividades	24	
				Recursos	25	
				Contenidos	26	
				Evaluación	27	
			Seguimiento	Instrumento de evaluación de la propuesta	28	
					29	
		30				

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

La población objetivo está conformada por ocho docentes del área de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Paul Dirac, que imparten la asignatura de Física en los niveles de básica superior y bachillerato general unificado, a quienes se aplicó el instrumento de recopilación de datos, en base a un cuestionario de 30 preguntas, con el propósito de recopilar información sobre el proceso educativo a fin de generar una propuesta pedagógica utilizando el ABP.

Culminada la aplicación del cuestionario al personal docente del área de Ciencias Naturales mediante la plataforma de Forms de Google, se procede a analizar detalladamente las respuestas a cada ítem, haciendo uso de los resultados obtenidos del formulario en línea y del paquete de Excel de Microsoft. Para la descripción de cada respuesta se ha tomado en cuenta las variables y dimensiones planteadas para la elaboración del presente cuestionario, así mismo, se ha verificado que los datos obtenidos sean claros para mayor precisión en los resultados, de igual manera se hace uso de estadística básica para ponderar los valores mínimos o máximos, y porcentajes de las respuestas seleccionadas por los docentes. Finalmente se realiza un análisis crítico y sustentado teóricamente a cada ítem, los cuales se presentan a continuación.

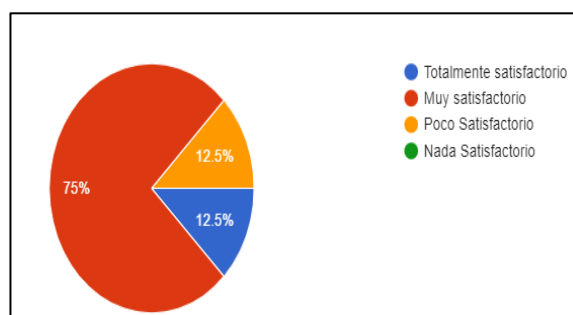
¿Qué tan satisfactorio considera usted, el grado de conocimiento que tienen los docentes de Física, con respecto a la aplicación de estrategias metodológicas?

Tabla N. 2:

Respuestas a la pregunta N. 1

Alternativa	Fr	%
Totalmente satisfactorio	1	12.5%
Muy satisfactorio	6	75.0%
Poco Satisfactorio	1	12.5%
Nada Satisfactorio	0	0.0%

Figura N. 1: RESPUESTA A LA PREGUNTA N. 1



En cuanto a la primera pregunta, se observa los siguientes resultados el 75% de la población encuestada considera muy satisfactorio el conocimiento que tienen los

profesores con respecto a la aplicación de estrategias metodológicas, mientras el 12.5% mencionan que es totalmente satisfactorio y otro 12.5% afirman que es poco satisfactorio en cuanto al grado de conocimiento de estrategias metodológicas de los docentes de Física.

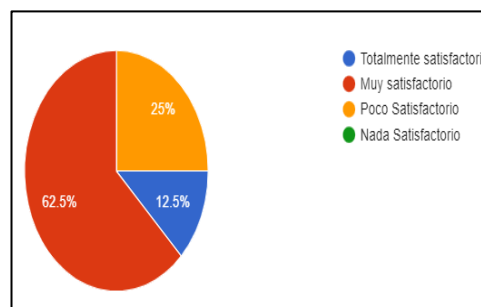
Como se puede interpretar en los resultados la mayoría de docentes de la asignatura tienen conocimiento sobre la aplicación de estrategias metodológicas, para la enseñanza de la asignatura de Física y la importancia que estas tienen en el quehacer educativo, reafirmando lo dicho por Campo-Peña, (2020) “Las estrategias innovadoras, son actividades como un impulso innovador y metodología renovadora, donde los profesores deben tomar decisiones sobre el camino a seguir en la acción educativa” (citado por Barros *et al* 2021). Estos resultados son alentadores, ya que se observa un alto grado de compromiso por parte de la planta docente en cuanto al conocimiento y aplicación de estrategias metodológicas.

¿La metodología que actualmente maneja para el proceso de enseñanza de Física es adecuada para el contexto en el que se desenvuelven sus estudiantes?

Tabla N. 3:
Respuestas a la pregunta N. 2.

Alternativa	Fr	%
Totalmente satisfactorio	1	12.5%
Muy satisfactorio	5	62.5%
Poco Satisfactorio	2	25.0%
Nada Satisfactorio	0	0.0%

Figura N. 2: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.2



En la segunda pregunta se observa que el 62.5% de los docentes afirman que es muy satisfactorio el proceso de enseñanza de la Física relacionándolas con el contexto de sus estudiantes, el 12,5 % indica que totalmente satisfactorio y el 25% indica que es poco satisfactorio, es decir no es adecuada de acuerdo al contexto en el que se desenvuelven los estudiantes.

Se observa que los docentes en su mayoría mencionan que los procesos de enseñanza aprendizaje son pertinentes para el medio en el que se desenvuelven los estudiantes, aunque existen dos profesores que indican que los procesos de enseñanza no están enfocados en el contexto de la población estudiantil a la cual imparten la materia.

Este resultado es de suma importancia para la elaboración del proyecto de guía metodológica, ya que los conocimientos impartidos deben permitir al estudiante transformar su realidad, por ello en el currículo del Ministerio del Ecuador (2016), se enfatiza que la enseñanza de la Física debe ser “un conjunto de procesos de aprendizaje en los que la ciencia se acerque a la realidad y a los intereses del estudiante” (p, 229). Además, los docentes tienen la responsabilidad de dotar a su alumnado de conocimientos contextualizados a su entorno cultural y global, que les permitan desenvolverse en un mundo competitivo y lleno de cambio.

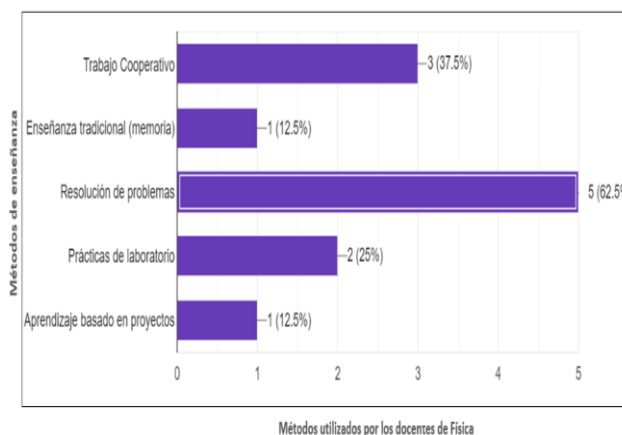
¿Seleccione el o los métodos que usualmente utiliza en la enseñanza de la Física?

Tabla N. 4:

Respuestas a la pregunta N. 3.

Alternativa	Fr	%
Trabajo cooperativo	3	37.5%
Enseñanza tradicional (memoria)	1	12.5%
Resolución de problemas	5	62.5%
Prácticas de laboratorio	2	25.0%
Aprendizaje basado en proyectos	1	12.5%

Figura N. 3: RESPUESTA PREGUNTA N. 3



De acuerdo a la población encuestada obtenemos los siguientes resultados en cuanto a los métodos utilizados para la enseñanza de la física, el 62.5% afirma utilizar la resolución de problemas, mientras el 37,5 % indican utilizar el trabajo cooperativo, otro 25% utiliza las prácticas de laboratorio como método de enseñanza, un 12.5% emplea el aprendizaje basado en proyectos y finalmente un 12,5% hace uso de la enseñanza tradicional.

Como se puede observar la mayoría de docentes utiliza la resolución de problemas (ejercicios de aplicación) para la enseñanza de los contenidos de Física y solamente uno aplica la metodología de aprendizaje basado en proyectos. Esta información consolida el propósito de esta guía didáctica enfocada a docentes, ya que se desarrollará mediante el

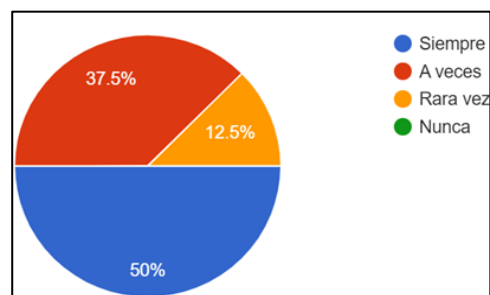
ABP, como “metodología activa y globalizadora” (Aragay & Martínez, 2020). El Aprendizaje mediante proyectos contribuye en la interacción estudiante docente, generando ambientes propicios de enseñanza y aprendizaje significativo (Bonilla et al., 2020, p. 27).

¿Cree usted que los contenidos impartidos en la asignatura de Física, en la institución satisfacen los intereses de los estudiantes de acuerdo a su nivel?

Tabla N. 5:
Respuestas a la pregunta N. 4.

Alternativa	Fr	%
Siempre	4	50.0%
A veces	3	37.5%
Rara vez	1	12.5%
Nunca	0	0.0%

Figura N. 4: RESPUESTA A LA PREGUNTA



El 50% de los docentes encuestados mencionan que los contenidos de la asignatura satisfacen siempre los intereses de los estudiantes, otro 37.5% indica que a veces los conocimientos impartidos satisfacen el interés del alumnado y el 12,5% indica que esto se cumple rara vez.

Como muestran los resultados la mitad de docentes imparten la materia en base al currículo de ciencias naturales de la asignatura de física, ya que este último, está ligado a los intereses del estudiante, compromiso ético y responsabilidad social (Ministerio de Educación, 2016). No obstante, el otro 50% mencionan que los contenidos impartidos en Física, no siempre cautivan el interés del alumnado. He aquí la importancia de la propuesta innovadora.

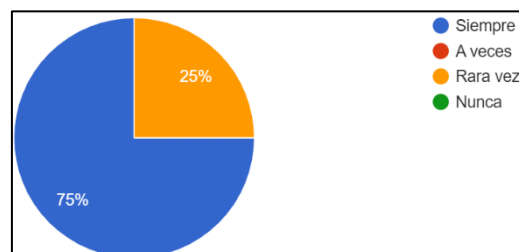
¿En cuanto a la evaluación considera el proceso como parte de la valoración del aprendizaje de los contenidos deseados?

Tabla N. 6:

Respuestas a la pregunta N. 5.

Alternativa	Fr.	%
Siempre	6	75.0%
A veces	0	0.0%
Rara vez	2	25.0%
Nunca	0	0.0%

Figura N. 5: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.5



De acuerdo a los resultados obtenidos de Google Forms se observa que el 75% de los docentes de la asignatura de Física considera el proceso del aprendizaje dentro de la evaluación y solamente el 25% indica que rara vez lo hacen.

De esta manera la evaluación, no sólo debe ser dirigida al producto final del aprendizaje, sino también en el proceso que conlleva a la construcción del conocimiento. De igual manera esta permite al docente observar cómo el alumno ha integrado los conocimientos previos con los adquiridos, con la finalidad de generar una retroalimentación y refuerzo pedagógico (Ortiz, 2015, p.105-106).

4.1. Análisis general sección 1 (Nivel de conocimiento)

En esta sección se pretende analizar el estado actual del proceso de enseñanza de la asignatura de Física por parte de los docentes de la Unidad educativa Paul Dirac, en cuanto a su conocimiento de estrategias metodológicas, métodos de enseñanza aplicados al impartir clases, evaluación durante el aprendizaje y que los contenidos impartidos de la asignatura sean de interés y contextualizados para los estudiantes.

El resultado obtenido es favorable, ya que el 75% de los docentes considera satisfactorio su conocimiento en cuanto la aplicación de estrategias metodológicas. Lo cual se respalda en que las metodologías aplicadas por los docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje, son contextualizadas al entorno que se desenvuelve el estudiante con 62,5% de encuestados que considera muy satisfactorio.

Sin embargo, se puede observar que el 62,5% de docentes utiliza la resolución de problemas como métodos de enseñanza, dejando de lado aprendizaje cooperativo con un

37,5 % y el aprendizaje basado en proyectos con 12,5%. Además, que en cuanto a los contenidos impartidos solamente el 50% satisfacen el interés de los estudiantes.

Estos resultados, ratifican la necesidad de aplicar la metodología de ABP, en la enseñanza de la Física, ya que, al trabajar por proyectos, “es el alumno quien tiene que ir creando el conocimiento, y exige que su rol sea activo” (Koruro, 2014, p.3) permitiendo que este se involucre en el proceso de enseñanza y sea promotor de generar nuevas ideas. Adicionalmente, el aprendizaje basado en proyectos nos permite evaluar durante todo el proceso de enseñanza, tal cual considera el 75,5 % de los catedráticos encuestados.

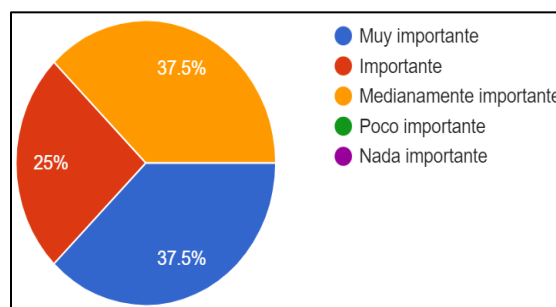
¿Considera importante el desarrollo de lazos afectivos y empatía con los estudiantes con la finalidad de mejorar el proceso de aprendizaje?

Tabla N. 7:

Respuestas a la pregunta N. 6.

Alternativa	Fr.	%
Muy importante	3	37.5%
Importante	2	25.0%
Medianamente importante	3	37.5%
Poco importante	0	0.0%
Nada importante	0	0.0%

Figura N. 6: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.



En cuanto a los resultados de esta pregunta se puede observar que para tres docentes que equivalen al 37.5% es muy importante los lazos afectivos entre docentes y estudiantes, un 25% correspondiente a dos docentes indican importante esta relación afectiva y la población restante del 37.5% indica que es medianamente importante la interacción afectiva entre profesores y alumnos.

Las estrategias innovadoras y participativas aplicadas por el docente, más allá de la clase magistral, promueven un buen vínculo con sus estudiantes, mejoran el proceso de enseñanza aprendizaje, revitalizan la enseñanza en el aula y generan un buen clima en el aula (Gallardo & Reyes, 2010). Cuando un profesor se preocupa por sus estudiantes, ellos se sienten respaldados, reconocidos, valorados y partícipes de su aprendizaje (Bourgeois, 2000).

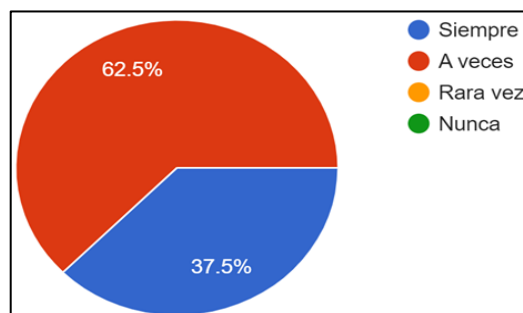
¿Usted ha implementado trabajos grupales para la resolución de problemas de aplicación de los contenidos de Física y la conceptualización de los mismos?

Tabla N. 8:

Respuestas a la pregunta N. 7.

Alternativa	Fr.	%
Siempre	3	37.5%
A veces	5	62.5%
Rara vez	0	0.0%
Nunca	0	0.0%

Figura N. 7: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.7



En cuanto al trabajo en equipo para la resolución de problemas el 62.5% de los docentes indica que a veces lo ha implementado, mientras el 37.5% indica que siempre lo aplica para la resolución de problemas. Como se evidencia existe un porcentaje de aplicación de esta metodología de trabajo en clase, ya que el aprendizaje en grupo proporciona una comprensión más profunda de los contenidos de la asignatura, desarrolla habilidades comunicativas, genera discusiones, debates y reflexión en los estudiantes permitiéndoles adquirir liderazgo de asumir retos en equipo y aportar soluciones para el bien común, orientándolos al desarrollo personal y profesional (Romero & Salicetti, 2009).

4.2. Análisis general sección 2 (Interpersonal)

El objetivo de estas preguntas 6 y 7 es conocer la importancia que tienen para los docentes la convivencia interpersonal al momento de impartir los contenidos de Física. En cuanto a la importancia de crear lazos afectivos para el 37.5% es muy importante y para el 25% es importante, Melillo y Suárez argumentan “el cariño mutuo y las relaciones basadas en el respeto son factores determinantes para que el alumno aprenda, y lo haga de una manera significativa y gratificante” como se citó en (Camargo, et al., 2014, p.162). Recalcando la importancia de generar empatía tanto docente con estudiante como alumno y maestro, con el fin de obtener aprendizajes significativos.

En cuanto al trabajo en equipo la mayoría de docentes indican, que a veces resuelven problemas contextualizados de manera grupal, olvidándose que cuando los alumnos en equipos al resolver problemas matemáticos, se involucran, se familiarizan,

evalúan, ejecutan y resuelven además de adquirir valores de tolerancia, solidaridad, respeto y compañerismo (Terán de Serrentino & Pachano, 2009).

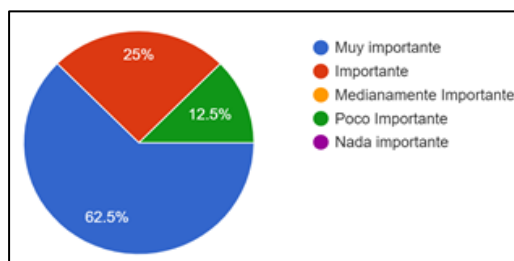
¿Considera importante que las clases de Física, sean innovadoras para incrementar el interés y participación del estudiante en el aula?

Tabla N. 9:

Respuestas a la pregunta N. 8.

Alternativa	Fr	%
Muy importante	5	62.5%
Importante	2	25.0%
Medianamente importante	0	0.0%
Poco importante	1	12.5%
Nada importante	0	0.0%

Figura N. 8: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.8



Los resultados obtenidos revelan que para la plata docente de Física es importante 25% y muy importante 62.5% aplicar estrategias innovadoras que incrementen la participación e interés de los estudiantes, a pesar de existir un 12,5% de no estar de acuerdo con la situación planteada.

Como podemos observar para la gran mayoría de los docentes de la asignatura es importante que las clases impartidas sean innovadoras y que cautiven a los estudiantes generando en ellos el deseo de aprender, “modificando para ello modelos educativos centrados en la transmisión de contenidos por modelos de enseñanza innovadores, adaptados a las características y necesidades de estudiantes diversos” (UNESCO, 1998 como fue citado en Gallardo & Reyes, 2010). Sustentando la importancia de generar nuevas estrategias que permitan alcanzar el aprendizaje significativo y duradero.

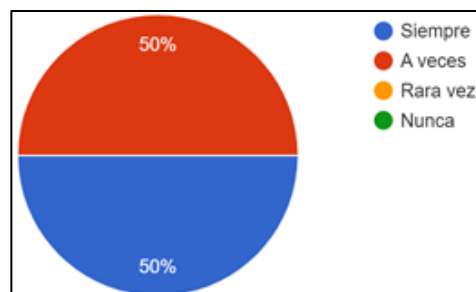
¿La motivación que realiza al iniciar su clase es acorde al tema y al contexto en el que se desenvuelven los estudiantes?

Tabla N. 10:

Respuestas a la pregunta N. 9.

Alternativa	Fr.	%
Siempre	4	50.0%
A veces	4	50.0%
Rara vez	0	0.0%
Nunca	0	0.0%

Figura N. 9: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.



Los resultados a la pregunta indican que el 50% de los docentes afirma que siempre y el 50% menciona que a veces realizan motivación al iniciar un nuevo tema y relacionado al contexto de sus estudiantes.

El análisis descriptivo de los resultados de esta pregunta se realiza conjuntamente con la siguiente, dado que las dos tienen relación con la motivación que el docente genera en el estudiante.

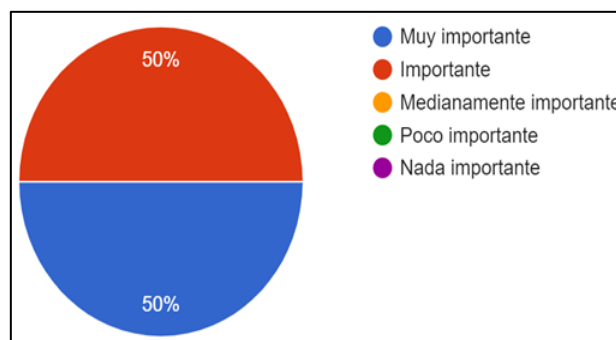
¿Cree usted importante, que la motivación que el docente genere en los estudiantes, influye en el aprendizaje de los contenidos de Física?

Tabla N. 11:

Respuestas a la pregunta N. 10.

Alternativa	Fr.	%
Muy importante	4	50.0%
Importante	4	50.0%
Medianamente importante	0	0.0%
Poco importante	0	0.0%
Nada importante	0	0.0%

Figura N. 10: RESPUESTA A LA PREGUNTA



Los resultados indican que el 50% de los encuestados indica que es importante y muy importante respectivamente, que la motivación que el docente genere en los estudiantes influye en el aprendizaje de los contenidos de Física, Podemos observar que las respuestas presentadas por los encuestados en las preguntas anteriores con respecto a la motivación que los profesores generen en el alumnado son favorables, ya que los docentes deben planificar la clase, para captar la atención de sus aprendices, "El inicio del proceso de enseñanza debe estar diseñado de manera que despierte la curiosidad, el

interés y la conexión emocional de los estudiantes con el tema. " (Pintrich & Schunk, 2002). Si la clase inicia con preguntas desafiantes y de curiosidad, los estudiantes dedicarán mayor tiempo de esfuerzo para asimilar los conocimientos y desarrollar las actividades planificadas (Deci & Ryan, 1985). Generando en ellos un aprendizaje significativo y duradero que le permitan desarrollarse en el contexto en el que se desenvuelve (Ministerio de Educación, 2016).

4.3. Análisis general sección 3 (Emocional)

En los resultados de este apartado se observa que la mayoría de docentes es decir 62,5% manifiesta que es importante el interés y la participación del estudiante en el aula, además el 50% de los encuestados realiza motivación al iniciar el tema y los contextualiza a la realidad de los estudiantes, Finalmente el 50% indica que es muy importante la motivación, la cual según García (2016) es clave para desarrollar el pensamiento creativo y mejorar el rendimiento académico en el aula” (p.1).

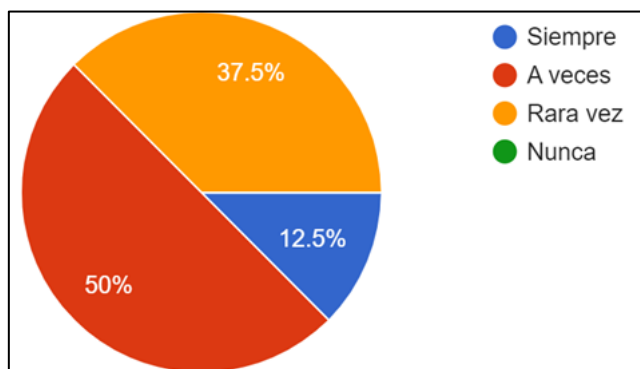
¿Cree usted que la planificación proyectada para cada hora clase, se cumple en su totalidad?

Tabla N. 12:

Respuestas a la pregunta N. 11.

Alternativa	Fr.	%
Siempre	1	12.5%
A veces	4	50.0%
Rara vez	3	37.5%
Nunca	0	0.0%

Figura N. 11: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.11



Los resultados obtenidos revelan que el 50% de docentes indican que a veces la planificación se cumple en su totalidad, el 37% de los encuestados afirman que rara vez se logra cumplir y solamente el 12.5 % correspondiente a un docente consultado, el cual señala que la planificación siempre se cumple en su totalidad.

Como **podemos** observar la planificación por lo general no se logra cumplir en un cien por ciento, por diferentes factores ajenos al proceso académico como feriados, retroalimentación o actividades extracurriculares, pero a pesar de ello, la planificación

realizada por los docentes proporciona una guía clara para llevar a cabo el proceso de enseñanza, como evaluar y anticipar los resultados de la misma, por ello, el éxito de una clase impartida y el alcanzar los objetivos de aprendizaje depende en gran medida de la planificación minuciosa del proceso enseñanza aprendizaje (Galván, 2008 como se citó en Torres, 2016, p.12). Por lo tanto, al analizar los datos podemos mencionar que se debe estructurar de mejor manera las planificaciones, a fin de desarrollarla en su totalidad, ya que al hacerlo se cumplirá con los objetivos de aprendizaje.

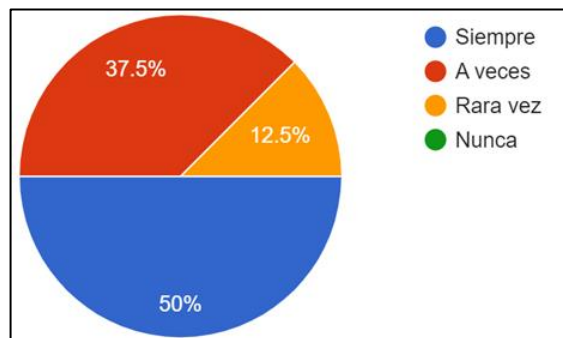
¿Da a conocer a los estudiantes el objetivo de los contenidos a desarrollar en cada clase?

Tabla N. 13:

Respuestas a la pregunta N. 12.

Alternativa	Fr.	%
Siempre	4	50.0%
A veces	3	37.5%
Rara vez	1	12.5%
Nunca	0	0.0%

Figura N. 12: RESPUESTA PREGUNTA N.12



Los siguientes resultados nos revelan que el 50% de los docentes dan a conocer los objetivos de cada contenido a impartir, 37.5% lo realiza a veces y un 12.5% lo hace rara vez. Según lo observado en esta pregunta más de la mitad de docentes presenta los objetivos a los estudiantes, y es satisfactorio saber que ningún docente nunca ha presentado los objetivos de aprendizaje, ya que “en todas disciplinas los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales están presentes en el programa, plan didáctico y plan diario” (Torres, 2016). Es por ello, la importancia de enseñar cada contenido acompañado de su objetivo, ya que los estudiantes deben conocer el ¿Por qué? aprenden lo que les enseñan.

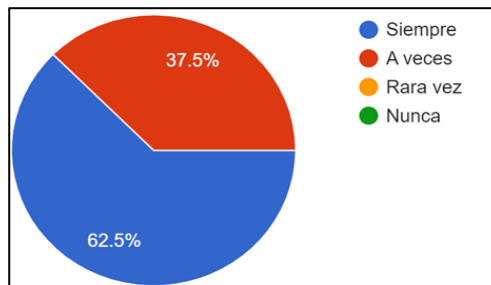
¿La metodología que utiliza para la enseñanza de la Física relaciona la indagación con la experimentación para que sus estudiantes comprendan los contenidos de la asignatura?

Tabla N. 14:

Respuestas a la pregunta N. 13.

Alternativa	Fr.	%
Siempre	5	62.5%
A veces	3	37.5%
Rara vez	0	0.0%
Nunca	0	0.0%

Figura N. 13: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.13



Los resultados presentan que el 62.5% de los docentes siempre relaciona la indagación con la experimentación y el otro 37.5% a veces lo realizan para que los estudiantes comprendan los contenidos de la asignatura.

Este método de indagación promueve las habilidades de investigación e interioriza el conocimiento en base a preguntas científicas formuladas con anticipación, cada estudiante es gestor “propio aprendizaje y le permite navegar activamente por los caminos que aumentan su comprensión y motivación y mejoran su actitud hacia la práctica científica, incrementando su autoestima y su capacidad para manejar nueva información” (Bevins & Price, 2016). Ligado a la experimentación en la que se involucra integralmente al estudiante permitiéndole comprobar sus conocimientos adquiridos en el aula de una manera experiencial (Perez,2018).

¿Cuáles metodológicas activas utiliza con mayor frecuencia para la enseñanza de la asignatura Física?

Tabla N. 15:

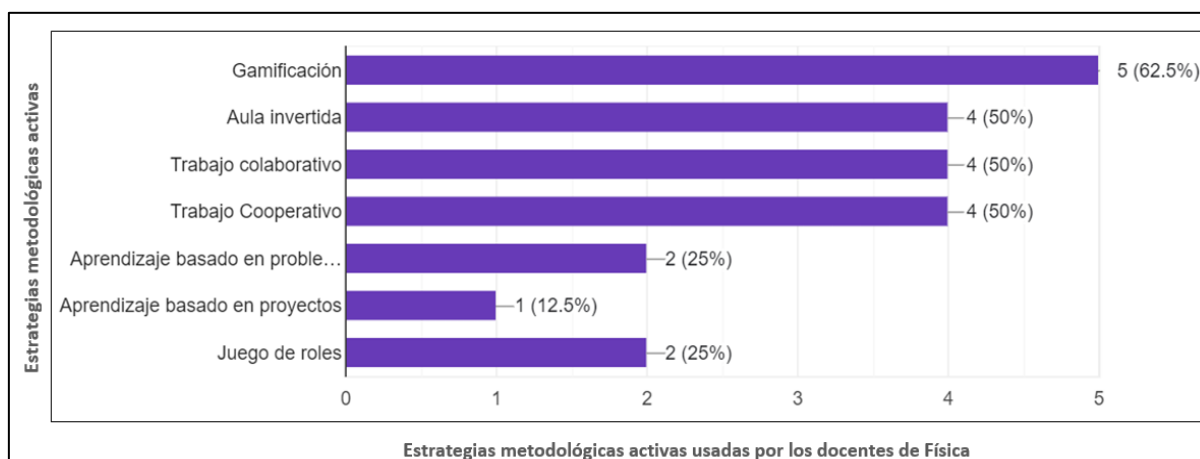
Respuestas a la pregunta N. 14.

Alternativa	Fr.	%
Gamificación	5	62.5%
Aula invertida	4	50.0%
Trabajo colaborativo	4	50.0%
Trabajo cooperativo	4	50.0%
Aprendizaje basado en problemas	2	25.0%

Aprendizaje basado en proyectos	1	12.5%
Juego de roles	2	25.0%

Los resultados obtenidos en cuanto a la aplicación de metodologías activas revelan que el 62.5% de los docentes utilizan la Gamificación, El 50% indica que utilizan el Aula invertida, el 50% de los encuestados también aplica el trabajo colaborativo y cooperativo, mientras el 25% de los consultados aplica el aprendizaje basado en problemas, el 25% de los docentes también hace uso de la metodología del cambio de roles y Finalmente solo el 12,5% correspondiente a un docente que aplica el Aprendizaje basado en proyectos.

Figura N. 14: RESPUESTA PREGUNTA



Se puede identificar que los docentes de la institución aplican varias metodologías activas para “convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación activa del estudiante y lleven al aprendizaje” (Labrador & Andreu, 2008 como se citó en Silva & Maturana, 2017). Permitiendo en el estudiante fomentar la participación, creatividad y reflexión, con actividades centradas en el alumno entregando el rol protagónico en la construcción del aprendizaje y habilidades de orden superior útiles tanto para el proceso académico y el desarrollo integral (Silva & Maturana, 2017). Aunque aún se debe potencializar la metodología activa del aprendizaje basado en proyectos, debido a que solo un docente de la institución hace uso de este método de enseñanza.

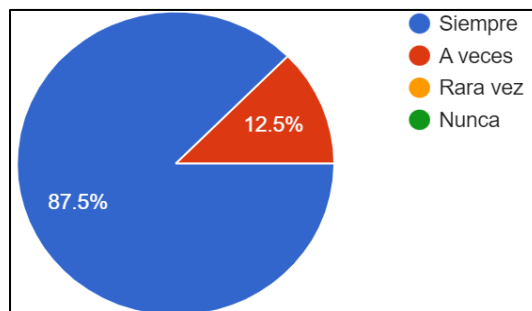
¿Las actividades enviadas a casa tienen indicaciones claras y precisas?

Tabla N. 16:

Respuestas a la pregunta N. 15.

Alternativa	Fr.	%
Siempre	7	87.5%
A veces	1	12.5%
Rara vez	0	0.0%
Nunca	0	0.0%

Figura N. 15: RESPUESTA PREGUNTA N.15



Los resultados nos indican que el 87,5% de los docentes siempre envía deberes con indicaciones claras y precisas mientras el 12,5 % lo hace a veces.

Se observa que los docentes de la asignatura generan tareas con indicaciones claras, con la finalidad de alcanzar los objetivos de aprendizaje en los estudiantes, Por lo tanto, estas se caracterizan por ser “desafiantes, relacionadas con la vida cotidiana y que promuevan la curiosidad y la autonomía, así como el reconocimiento y la evaluación justa” (Yamila, 2018). Así mismo los estudiantes deben conocer los criterios de evaluación de cada actividad y la ponderación de cada una de ellas, permitiéndoles enfocarse en los aspectos específicos en los que serán evaluados (Navarro, 2023).

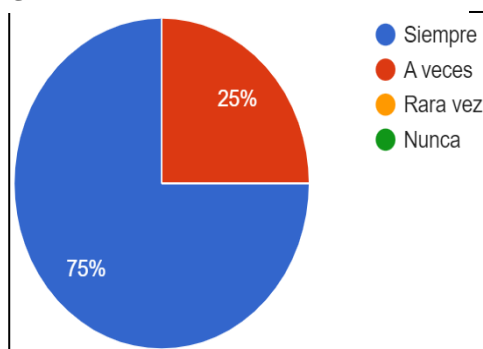
¿Plantea evaluaciones de acuerdo a los contenidos abordados en su planificación?

Tabla N. 17:

Respuestas a la pregunta N. 16.

Alternativa	Fr.	%
Siempre	6	75.0%
A veces	2	25.0%
Rara vez	0	0.0%
Nunca	0	0.0%

Figura N. 16: RESPUESTA PREGUNTA N.16



Los resultados muestran que el 75% siempre plantea evaluaciones de acuerdo a los contenidos abordados y el 25% restante indica que no lo realiza a veces.

Como se puede observar para los docentes del área de Ciencias Naturales plantean evaluaciones conforme a los contenidos impartidos valorando a la evaluación “como un proceso de análisis que permite obtener datos, retroalimentar el proceso de enseñanza

aprendizaje”, además esta debe ser de forma sistematizada llevando a cabo un seguimiento formal del alumno. Así mismo, este proceso de evaluación permite al docente mejorar su proceso de enseñanza y conseguir en los estudiantes aprendizajes duraderos (Flores, 2017).

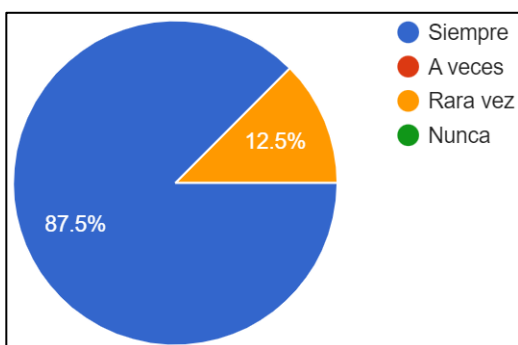
¿Considera importante la capacitación docente en cuanto a la aplicación de nuevas estrategias metodológicas, responda de acuerdo a la experiencia laboral?

Tabla N. 18:

Respuestas a la pregunta N. 17.

Alternativa	Fr.	%
Siempre	7	87.5%
A veces	0	0.0%
Rara vez	1	12.5%
Nunca	0	0.0%

Figura N. 17: RESPUESTA PREGUNTA N.17



De acuerdo a los resultados de la población encuestada 87.5% afirma que siempre es importante la capacitación docente en cuanto a nuevas estrategias y el 12.5 % indica que rara vez. Observamos que para la gran mayoría de docentes de Física la capacitación es importante en el proceso enseñanza, ya que dota al profesor de herramientas para llegar de mejor manera a sus estudiantes.

La capacitación docente es de suma importancia en el ámbito educativo, ya que esta otorga a los maestros las herramientas pedagógicas necesarias para facilitar su proceso didáctico. Por lo tanto, esta formación permanente de la planta docente debería ser teórica y práctica en congruencia del contexto en el que se desenvuelven sus estudiantes, con la finalidad de entregar bachilleres de calidad y con responsabilidad social (Rodríguez, 2017).

4.4. Análisis general sección 4 (Estrategias metodológicas y aprendizaje significativo)

En este apartado se puede observar que el 50% de los docentes manifiestan que no se puede cumplir en su totalidad la planificación de cada clase. En cuanto a dar a conocer los objetivos del tema de clase el 50% indica que se les dificulta presentar el

porqué de las temáticas tratadas. Parafraseando a Montaluisa (2023) “el tiempo en la hora clase es reducido para poder cumplir con las destrezas planificadas, peor aún indicar los objetivos planteados a cada temática” docente de Física de la unidad Educativa Paul Dirac.

En cuanto a las metodologías utilizadas el 62,5% de docentes manifiesta que estas siempre permiten al estudiante conjugar la indagación con la experimentación al tratar temas de la asignatura, entre las estrategias más utilizadas por los docentes de la institución son Gamificación con el 62,5 %, aula invertida con el 50% y el trabajo en equipo con el 50% dejando el aprendizaje basado en proyectos con el 25%. Siendo esta última la menos aplicada, ya que, suele ser difícil guiar a los alumnos hacia los contenidos y competencias que han de trabajar (Koruro, 2014), lo cual limita que los docentes utilicen esta metodología constantemente.

Los resultados de la encuesta en esta sección indican que los docentes evalúan de acuerdo a los contenidos abordados en clases con 75%, además que las tareas enviadas a casa se presentan con las indicaciones necesarias para que el estudiante las entienda con un 87,5%, Finalmente el 75% de los catedráticos manifiesta que la capacitación continua es importante, ya que esta permite mejorar las habilidades, facilita el desarrollo del conocimiento y aumenta la eficiencia del docente, permitiéndole generar oportunidades de desarrollo en la institución, además de repercutir en la calidad educativa (Fernández, 2022).

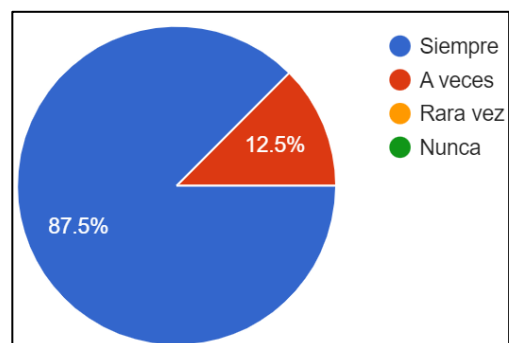
¿Cree usted que el trabajo en equipo, debe manejarse mediante el trabajo cooperativo permitiendo a cada integrante desarrollar actividades en beneficio del grupo?

Tabla N. 19:

Respuestas a la pregunta N. 18.

Alternativa	Fr.	%
Siempre	7	87.5%
A veces	1	12.5%
Rara vez	0	0.0%
Nunca	0	0.0%

Figura N. 18: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.18



De acuerdo a los resultados el 87% de los encuestados manifiesta que el trabajo en equipo debe manejarse siempre mediante el trabajo cooperativo y solamente el 12% de los evaluados indica que a veces debe trabajarse con esta metodología.

Al interpretar los datos se observa que la mayoría de docentes está de acuerdo, en que debería aplicarse esta metodología al realizar trabajos en equipo al impartir sus clases, ya que esta el aprendizaje cooperativo otorga al estudiantado la “adquisición de competencias fundamentales demandadas en el ámbito laboral como el liderazgo, la capacidad crítica, la comunicación, el trabajo en equipo, la división de tareas, la toma de decisiones, la resolución de conflictos o la coordinación en equipos multidisciplinarios” (Navarro, et al., 2015 como se citó en Juárez, et al., 2019, p.204). Preparando a los alumnos no solo en el ámbito educativo sino también en el profesional otorgándoles herramientas básicas para convivir en sociedad. Además de gestionar sus propias emociones desarrollando la empatía, la solidaridad y optimismo y cuidado del medio en el que se desenvuelve (Juárez, et al., 2019).

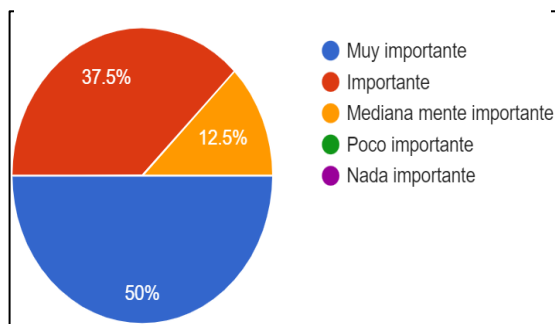
En cuanto a las metodologías activas, ¿Considera importante la aplicación del ABP en el proceso de enseñanza de la Física, para generar un aprendizaje significativo en los alumnos?

Tabla N. 20:

Respuestas a la pregunta N. 19.

Alternativa	Fr.	%
Muy importante	4	50.0%
Importante	3	37.5%
Medianamente importante	1	12.5%
Poco importante	0	0.0%
Nada importante	0	0.0%

Figura N. 19: RESPUESTA A LA PREGUNTA N. 19



Los resultados muestran que el 50% indica que es muy importante la aplicación del ABP, el 37,5 % menciona que es importante aplicar esta metodología en la enseñanza de la Física y el 12,5% afirma que es medianamente importante el uso del aprendizaje basado en proyectos.

Podemos observar que para los docentes la aplicación de esta metodología es fundamental para lograr el aprendizaje significativo en los estudiantes, “El Aprendizaje

Basado en Proyectos (ABP) promueve que los alumnos se organicen, durante un periodo extendido de tiempo, en torno a un objetivo basado en una pregunta compleja, problema, desafío o necesidad” (Ministerio de Educación Chile, 2019). Además de desarrollar habilidades de reflexión, comunicación y pensamiento crítico. Por ello es fundamental integrar esta metodología en el quehacer de las ciencias experimentales como la Física en la Unidad Educativa Paul Dirac y comparar los resultados de su implementación al finalizar el año lectivo.

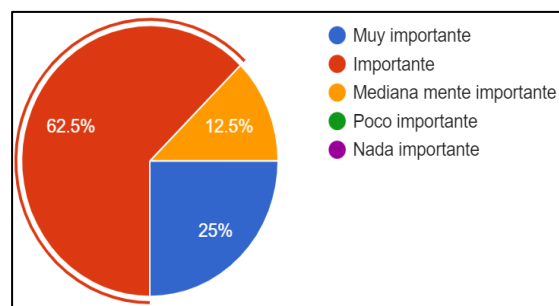
¿Cree importante la aplicación de la metodología ABP, para el desarrollo de la metacognición y las habilidades del siglo XXI?

Tabla N. 21:

Respuestas a la pregunta N. 20.

Alternativa	Fr.	%
Muy importante	2	25.0%
Importante	5	62.5%
Medianamente importante	1	12.5%
Poco importante	0	0.0%
Nada importante	0	0.0%

Figura N. 20: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.20



Los resultados reflejan que el 62,5% de la población de docentes de Física cree importante la aplicación del ABP para el desarrollo de la metacognición y las habilidades del siglo XXI, de igual manera el 25% indica que es muy importante y el 12% manifiesta que es medianamente importante, es decir la aplicación de esta metodología no generaría desarrollo de estas habilidades es los estudiantes.

Las aplicaciones de metodologías activas siempre serán a favor de la enseñanza enfocada en el alumno y en desarrollar en ellos competencias que le permitan enfrentarse en un mundo cada vez más competitivo. Por esta razón los docentes de la asignatura, en su mayoría indican que es fundamental la aplicación del ABP en las clases de Física, ya que "La metodología de proyecto permite que los estudiantes potencien estas habilidades y actitudes, generando así el desarrollo del trabajo colaborativo, la comunicación, el pensamiento crítico y creativo, entre otros” (Ministerio de Educación Chile, 2019, p.30).

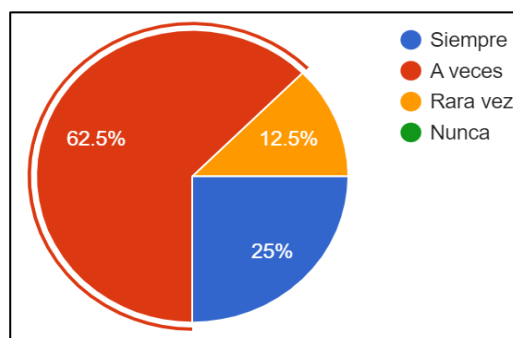
¿Considera que su planificación y la puesta en práctica en la clase, encamina a los estudiantes al desarrollo de la creatividad y el pensamiento crítico?

Tabla N. 22:

Respuestas a la pregunta N. 21.

Alternativa	Fr.	%
Siempre	2	25.0%
A veces	5	62.5%
Rara vez	1	12.5%
Nunca	0	0.0%

Figura N. 21: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.21



Los resultados proporcionan la siguiente información el 62,5% mencionan que a veces el proceso de enseñanza encamina a los estudiantes a desarrollar la creatividad y el pensamiento crítico, sin embargo, el 25% de la población afirma que la ejecución de la planificación siempre desarrolla las habilidades del siglo XXI, a pesar de que el 12,5% manifiesta que rara vez se logra este propósito. Una buena planificación por parte de los docentes es un factor primordial en el desarrollo de la creatividad y el pensamiento crítico de los estudiantes. Al aplicar estrategias y diseñar actividades que desafíen al alumnado a cuestionarse y considerar varias perspectivas promoviendo espacios que estimulen la creatividad y el pensamiento crítico (Torres, 2016).

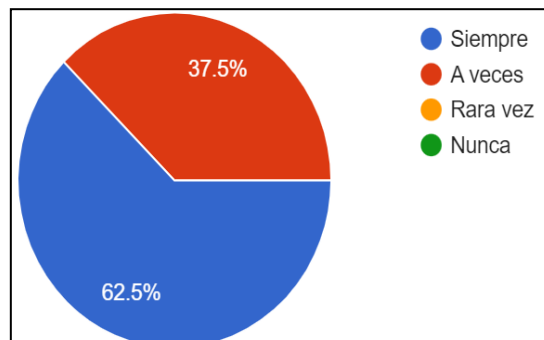
¿Utiliza estrategias de aprendizaje de metacognición que permitan al estudiante reflexionar sobre su proceso educativo en la asignatura de Física?

Tabla N. 23:

Respuestas a la pregunta N. 22.

Alternativa	Fr.	%
Siempre	5	62.5%
A veces	3	37.5%
Rara vez	0	0.0%
Nunca	0	0.0%

Figura N. 22: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.22



Los resultados revelan que el 62,5% de los docentes encuestados indican que siempre utilizan la metacognición como estrategia de aprendizaje mientras el 37,5%

indica que a veces logra que el estudiante reflexione sobre lo que está aprendiendo.

Se puede identificar que los docentes están alineados a generar en los estudiantes los procesos de metacognición “aprender a aprender” donde ellos son partícipes de construir su conocimiento y “a ser consciente del propio aprendizaje y de los procesos para lograrlo” (Ministerio de Educación, 2016). Siendo este el ideal, de la propuesta pedagógica en desarrollo, ya que se pretende entregar al educador una herramienta que permita generar en su alumnado estas competencias de reflexión.

4.5. Análisis general sección 5 (Construcción del conocimiento)

En esta sección se analiza el aprendizaje cooperativo, ABP, Habilidades del siglo XXI y la metacognición, obteniendo los siguientes resultados: El 87,5% de los encuestados considera que el trabajo en equipo debe desarrollarse de forma cooperativa, es decir que “después de recibir instrucciones del profesor, todos los estudiantes intercambien información y trabajen en una tarea hasta que todos sus miembros la entiendan y aprendan a través de la ayuda mutua” (García, et al., 2001).

En cuanto a la aplicación del aprendizaje basado en proyectos, los docentes indican que esta metodología es muy importante para generar aprendizaje significativo en la enseñanza de Física, ya que la esta metodología se adapta a cualquier entorno educativo, permite que los conocimientos sean de interés y perduren en el tiempo (Koruro, 2014). Además de ser complementaria con otras estrategias. Adicional, el 75% describe que esta metodología permite desarrollar la metacognición y las habilidades del siglo XXI como la creatividad y el pensamiento crítico.

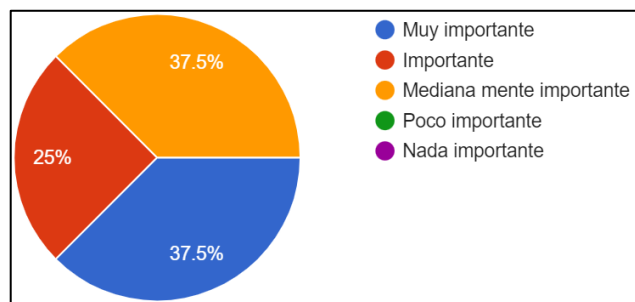
Considera importante la aplicación de una guía metodológica sobre los contenidos de Física mediante el Aprendizaje basado en proyectos.

Tabla N. 24

Respuestas a la pregunta N. 23.

Alternativa	Fr.	%
Muy importante	3	37.5%
Importante	2	25.0%
Medianamente importante	3	37.5%
Poco importante	0	0.0%
Nada importante	0	0.0%

Figura N. 23: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.23



Los resultados reflejan que el 37.5% de los encuestados indican que es muy importante la aplicación de una guía metodológica y otro 25% señalan que es importante, mientras el 37,5% menciona que es medianamente importante.

Como se puede observar existe un gran porcentaje de docentes que consideran medianamente importante la aplicación de una guía metodológica para la enseñanza de la Física mediante el aprendizaje basado en proyectos, esto podría ser debido al exceso de carga horaria que tienen los docentes en la institución o por la cantidad de papeleo que se debe presentar a las autoridades. A pesar de ello más del 60% de educadores están a favor de implementar esta guía en sus clases, ya que la misma “constituye un instrumento de gran valor para la estandarización del trabajo de los profesores” en cuanto a la aplicación de “estrategias didácticas de integración de las cualidades académicas, laborales e investigativas del currículo” (Mass Sosa, et al., 2011). a fin de mejorar el desarrollo de habilidades en los estudiantes.

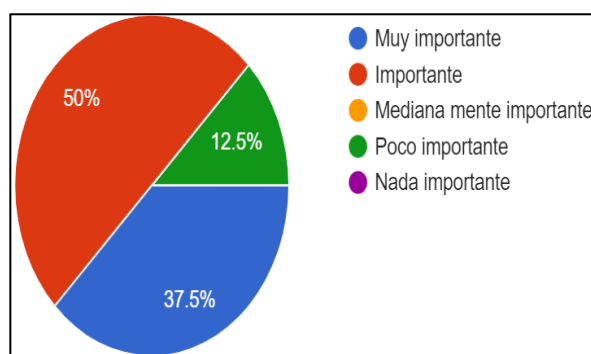
¿Usted considera importante, que la presente guía metodológica tenga por objetivo mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Física?

Tabla N. 25:

Respuestas a la pregunta N. 24.

Alternativa	Fr.	%
Muy importante	3	37.5%
Importante	4	50.0%
Medianamente importante	0	0.0%
Poco importante	1	12.5%
Nada importante	0	0.0%

Figura N. 24: RESPUESTA PREGUNTA N.24



Los resultados a la presente pregunta nos revelan que el 37.5% de la población manifiesta que es muy importante el objetivo de esta guía metodológica, mientras el 50% indica que es importante mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, y solamente el 12,5 % afirma que es poco importante la aplicación de esta guía para mejorar las clases.

Se puede observar que para la gran mayoría de educadores es claro que el objetivo de la guía metodológica es mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos en las clases de Física, ya que esta estaría enfocada en la metodología activa de trabajo en proyectos. (SAE-HELAZ, 2023).

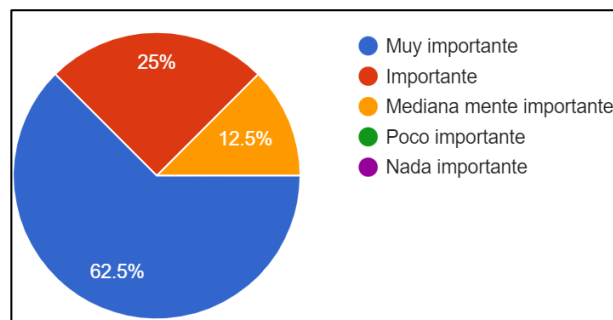
¿Considera importante que las actividades propuestas en la guía metodológica, deben generar espacios de análisis y reflexión para los estudiantes?

Tabla N. 26:

Respuestas a la pregunta N. 25.

Alternativa	Fr.	%
Muy importante	5	62.5%
Importante	2	25.0%
Medianamente importante	1	12.5%
Poco importante	0	0.0%
Nada importante	0	0.0%

Figura N. 25: RESPUESTA PREGUNTA N.25



El 62.5% y el 25% de la población encuestada afirman que es muy importante e importante respectivamente, que las actividades propuestas en esta guía generen espacios de reflexión en los estudiantes, mientras el 12,5% indican que es medianamente importante este planteamiento.

Se observa que los docentes están enfocados en generar ambientes de aprendizajes centrados en los alumnos en los que se destacan la enseñanza basada en proyectos, favoreciendo el análisis y la reflexión de los mismos (Gutiérrez et al., 2018).

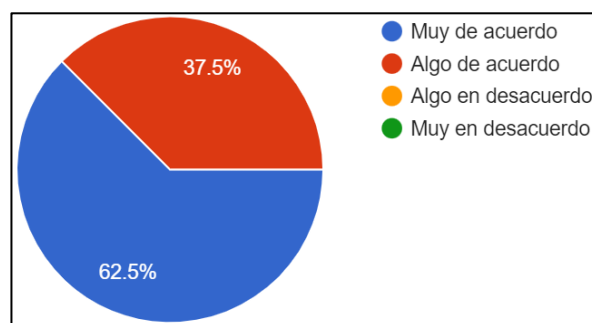
¿Considera que es necesario la implementación de una guía metodológica en la enseñanza de la asignatura de Física, misma que se considera un recurso didáctico utilizado para incentivar el aprendizaje?

Tabla N. 27:

Respuestas a la pregunta N. 26.

Alternativa	Fr.	%
Muy de acuerdo	5	62.5%
Algo de acuerdo	3	37.5%
Algo en desacuerdo	0	0.0%
Muy en desacuerdo	0	0.0%

Figura N. 26: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.26



El 62,5% de los docentes encuestados indican que están muy de acuerdo con la implementación de la guía metodológica para la enseñanza de la Física y el 37,5% indican que están algo de acuerdo con la aplicación de este material metodológico.

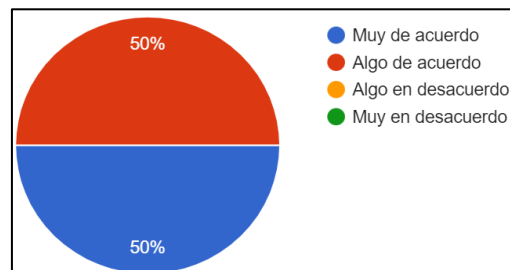
¿Cree usted que una guía metodológica basada en proyectos, ayudará a sus estudiantes a desarrollar los contenidos de Física y así mejorar su aprendizaje?

Tabla N. 28:

Respuestas a la pregunta N. 27.

Alternativa	Fr.	%
Muy de acuerdo	4	50.0%
Algo de acuerdo	4	50.0%
Algo en desacuerdo	0	0.0%
Muy en desacuerdo	0	0.0%

Figura N. 27: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.27



Los resultados muestran que la población de docentes encuestados están el 50% de acuerdo y muy de acuerdo respectivamente, en que esta guía permitirá a sus estudiantes desarrollar los contenidos de la asignatura de Física y mejorar su aprendizaje

Del resultado de las dos preguntas anteriores podemos concluir que, para los docentes de Física de la Unidad Educativa Paul Dirac, es interesante la propuesta de guía metodológica basada en proyectos, ya que todo recurso pedagógico influye en el rendimiento académico de los estudiantes, desarrolla la autoestima, la reflexión, la capacidad de perseverar y la autoestima. Por lo tanto, los docentes deberán prepararse para enfrentar los nuevos retos de la educación y los paradigmas de las nuevas formas de enseñar (Ministerio de Educación Chile, 2019). Sobre todo, en asignaturas de Ciencias Naturales como la Física en la que se puede involucrar los conocimientos de las temáticas impartidas con respecto a los fenómenos naturales e involucrarse con sus intereses y el ámbito en el que se desarrollan actualmente.

¿Cuáles temáticas considera que son relevantes para implementar en la guía metodológica de acuerdo a su experiencia como docente?

Figura N. 28: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.28

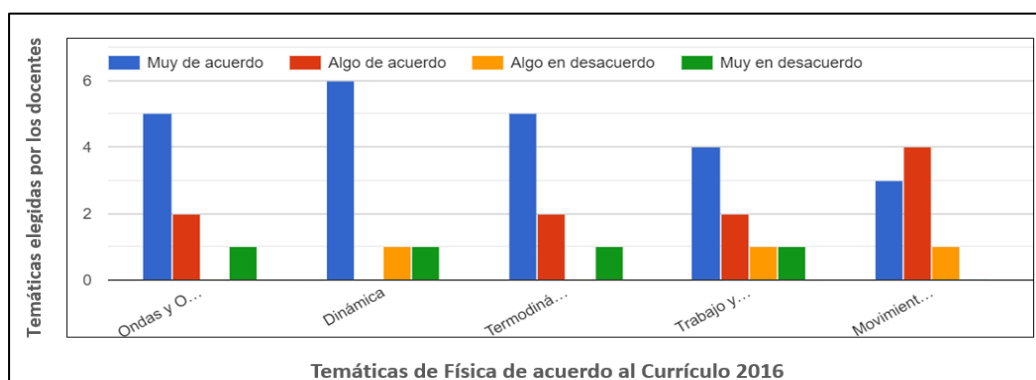


Tabla N. 29:*Respuestas a la pregunta N. 28.*

Temáticas	Alternativa	Fr.	%
Vectores	Muy de acuerdo	5	62.5%
Movimiento en una y dos dimensiones	Algo de acuerdo	4	50.0%
Dinámica	Muy de acuerdo	6	75%
Trabajo y energía	Muy de acuerdo	4	50.0%
Oscilaciones y ondas	Muy de acuerdo	5	62.5%
Mecánica de fluidos	Muy de acuerdo	4	50.0%
Termodinámica	Muy de acuerdo	5	62.5%
Electricidad y magnetismo	Muy de acuerdo	4	50.0%
Física moderna	Algo de acuerdo	4	50.0%
Planificación de enfoques del ABP	Algo en desacuerdo	4	50.0%
Actividades para las habilidades del Siglo XXI	Muy de acuerdo	4	50.0%

En cuanto a los resultados de la pregunta de las temáticas que debería abordar la guía metodológica la población encuestada manifiesta que los temas de mayor importancia son Vectores con una aceptación del 62,5%, Oscilaciones y Ondas con el 62%, Dinámica con 75%, termodinámica con 62,5% mientras las demás temáticas están en un 50% de la preferencia de los educadores encuestados. Puesto que, los contenidos que aborda la asignatura de Física en el currículo de Ciencias Naturales, únicamente se abordarán las temáticas que obtuvieron mayor aceptación dentro del cuestionario elaborado a la planta docente, además de rúbricas de evaluación del aprendizaje basado en proyectos.

En cuanto a los contenidos que se abordarán en la guía deberán estar ajustados a los lineamientos del currículo 2016, “estos no deben quedarse solamente en la presentación del tema y la resolución de problemas de aplicación, sino que también orienten a que el estudiante sea capaz de ofrecer explicaciones claras y razonadas con sus propios argumentos” (Ministerio de Educación, 2016). Además, estos contenidos deben ser de interés de los estudiantes, con problemas y cuestionamientos que le permitan reflexionar y cuestionar el ¿Por qué? de las cosas o si existen otras maneras de abordar

las mismas, es decir ser los constructores de su conocimiento.

4.6. Análisis general sección 6 (Planificación)

En esta parte se analizarán las preguntas de justificación, objetivos, actividades, recursos y temáticas que se abordarán en la guía.

En cuanto a la importancia de generar una guía metodológica el 37,5% cree muy importante y el 25% indica ser importante para poder aplicar esta metodología en la institución, resaltando que esta permitirá mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje según el 87,5% de los encuestados. Además, indican que esta propuesta debe generar espacios de análisis y reflexión para los estudiantes según el 62,5% de los participantes.

Finalmente, los catedráticos consideran que se debe implementar esta guía de ABP como recurso didáctico en la institución, ya que esta permitirá mejorar el aprendizaje de los alumnos en los contenidos de Física. Pues de la literatura se sabe que “esta metodología puede ser significativa y recordada, que su aprendizaje es significativo y de interés del estudiante” (Koruro, 2014, p.10).

Del currículo de Física del (Ministerio de Educación, 2016), se extrajeron los bloques curriculares de Física con el fin de elaborar el listado de temáticas a encuestar a los docentes de la institución, de acuerdo al contexto educativo del Paul Dirac, los resultados obtenidos indican que las temáticas a planificar con el ABP según la encuesta son: **Dinámica** con un 75% de aceptación, correspondiente al 1er año de bachillerato general unificado, **Ondas y Oscilaciones** con el 62,5% de aprobación, tema que se aborda en el 2do año de bachillerato y por último **termodinámica** adecuado al 3er año de bachillerato con una acogida de 62,5%. A pesar de existir otras temáticas con la misma ponderación, se ha seleccionado estas, debido al contenido secuencial que lleva la institución de acuerdo a los textos utilizados para impartir la asignatura.

Identifique las técnicas de evaluación que deberían implementarse para evaluar el aprendizaje de los contenidos de Física en la guía metodológica.

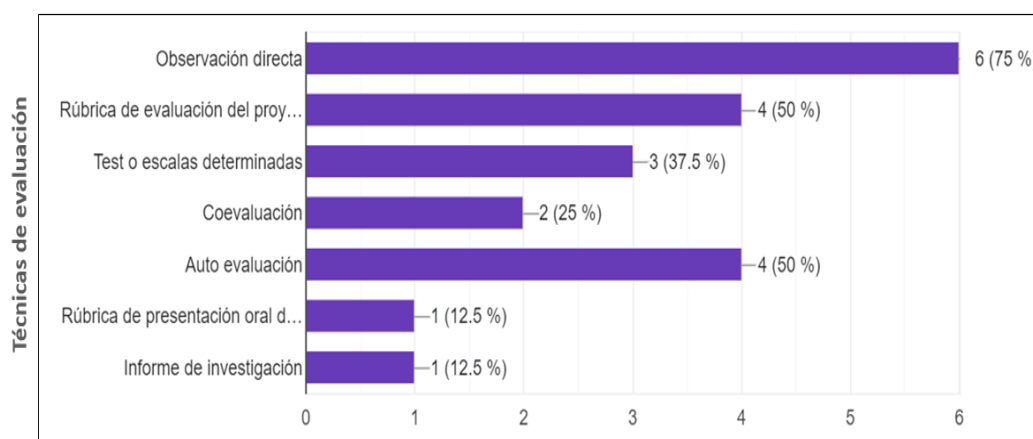
Tabla N. 30:

Respuestas a la pregunta N. 29.

Alternativa	Fr.	%
Observación directa	6	75.0%
Rúbrica de evaluación del proyecto	4	50.0%
Test o escalas determinadas	3	37.5%
Coevaluación	2	25.0%
Autoevaluación	4	50.0%
Rúbrica de presentación oral del proyecto	1	12.5%
Informe de investigación	1	12.5%

Los resultados obtenidos en la presente pregunta evidencian que para evaluar la propuesta de guía metodológica basado en proyectos los docentes prefieren observación directa con un 75% de aceptación, de igual manera a la rúbrica como método de evaluación con un apoyo del 50% y también la auto evaluación con apoyo del 50%. En cuanto a las demás técnicas presentadas en la encuesta no serán abordadas, debido a que, estas no generan interés en la población de estudio.

Figura N. 29: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.29



Técnica de evaluación seleccionadas por los docentes

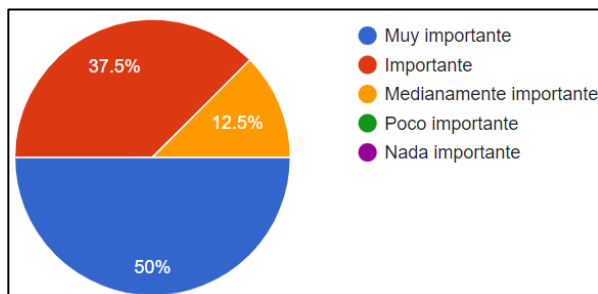
¿Es para usted importante realizar una rúbrica que permita evaluar la implementación del ABP, en la enseñanza de los contenidos de Física?

Tabla N. 31:

Respuestas a la pregunta N. 30.

Alternativa	Fr.	%
Muy importante	4	50.0%
Importante	3	37.5%
Medianamente importante	1	12.5%
Poco importante	0	0.0%
Nada importante	0	0.0%

Figura N. 30: RESPUESTA A LA PREGUNTA N.30



En cuanto a los resultados obtenidos se evidencia que para los docentes es importante y muy importante con un 37,5% y 50% respectivamente, por ello es fundamental generar dentro del documento de propuesta material que permita al docente evaluar coherentemente las actividades realizadas por el estudiante. Entendiendo que las técnicas de evaluación como las rúbricas desempeñan un papel primordial en el aprendizaje basado en proyectos, proporcionando: una estructura clara para la evaluación, actividades que dinamicen el proceso de aprendizaje, la autogestión y el desarrollo de habilidades. Además de promover una evaluación equitativa y objetiva.

4.7. Análisis general sección 7 (Evaluación)

En este apartado los docentes encuestados han seleccionado la observación directa, rúbrica de evaluación de proyecto siendo “una estrategia para la orientación y seguimiento del trabajo del alumno” (Espinosa, 2013, p.247). y la autoevaluación como técnicas e instrumentos de evaluación formativa durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje aplicando el ABP. Así mismo, manifiestan que es importante realizar una rúbrica que permita evaluar la implementación de esta metodología en la institución, con el fin de verificar que se haya desarrollado según la guía, y si esta mejora o no el aprendizaje de los contenidos de Física.

CAPÍTULO V

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1. Denominación y definición de la propuesta

Diseño de una guía de estrategias metodológicas mediante el aprendizaje basado en proyectos (ABP) para la enseñanza de la asignatura de Física dirigida a los docentes de bachillerato de la Unidad Educativa Paul Dirac en el periodo lectivo 2022-2023. Partiendo de que esta metodología involucra a los estudiantes en la solución de problemáticas del mundo real, mediante la creación y elaboración de proyectos, mediante la abstracción de los conceptos de Física, a situaciones concretas del día a día de los estudiantes, permitiéndoles alcanzar auténticos aprendizajes significativos.

Así mismo, la realización de proyectos, permite a los estudiantes desarrollar habilidades esenciales del Siglo XXI, como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la toma de decisiones, la metacognición, el trabajo cooperativo y colaborativo. Además, posibilita la incorporación y fortalecimiento de las competencias comunicacionales, mediante el ingenio, la creatividad y habilidad para socializar los resultados de su investigación a lo largo del proyecto y en la socialización del mismo.

5.2. Justificación

Sabiendo, que, la intención de los profesores de Física de bachillerato de la Unidad Educativa Paul Dirac, es mejorar la calidad de la educación que imparten a sus estudiantes. Se considera necesaria la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), como metodología activa que motive e involucre a los estudiantes en el desarrollo de sus habilidades críticas y reflexivas, con la finalidad de dotarlos con las herramientas suficientes para enfrentar los retos que presenta el mundo actual.

Por tanto, es evidente la elaboración de una guía metodológica basada en el ABP dirigida a los docentes de la institución educativa en mención, que imparten la asignatura de Física en los niveles de bachillerato, como un recurso integral que apoye la implementación correcta de esta metodología en el aula, enriqueciendo la experiencia de aprendizaje dentro de la misma.

5.3. Objetivo General

Mejorar la metodología usada para el trabajo de enseñanza – aprendizaje de los contenidos correspondientes a la asignatura de Física mediante la implementación de una guía metodológica enfocada en el aprendizaje basado en proyectos con la finalidad de generar en los estudiantes verdaderos aprendizajes significativos.

5.4. Objetivos Específicos

1. Proporcionar al docente actividades concretas en las que se aplique el ABP para guiar de mejor manera a los estudiantes promoviendo la participación activa en cuanto a la enseñanza de los contenidos de Física.
2. Implementar una evaluación formativa continua que permita cuantificar el progreso de los estudiantes, prestando una retroalimentación permanente con el fin de mejorar el trabajo en las aulas respecto a procesos de enseñanza y aprendizaje.
3. Diseñar actividades sobre los contenidos de Leyes de Newton, Termodinámica y Oscilaciones-Ondas, que permitan a los estudiantes trabajar de forma colaborativa y cooperativa fomentando el aprendizaje en equipo direccionándolos a resolver conflictos en equipo y aprovechar sus fortalezas individuales.
4. Desarrollar en los estudiantes las habilidades de investigación y pensamiento crítico durante la planificación, elaboración y ejecución de proyectos, como también en la elección de actividades en base a las temáticas sugeridas en la encuesta: Leyes de Newton, Termodinámica y Oscilaciones-Ondas , permitiéndoles plantear proyectos innovadores de acuerdo a su contexto.

5.5. Temporización de la Propuesta

Las actividades expuestas en la guía metodológica proponen cumplir el objetivo enfocado en desarrollar las destrezas planteadas de acuerdo al currículo nacional y a las directrices dadas por la institución, con una duración de implementación de un año lectivo o escolar.

5.6. Beneficiarios de la Propuesta

El grupo beneficiario de la propuesta corresponde a docentes del área de ciencias

naturales que imparten la cátedra de Física en el Bachillerato. Permitiéndoles aplicar esta metodología con actividades contextualizadas a la realidad de la institución, de tal manera, que las clases de física se vuelvan más atractivas, relevantes y participativas. Provocando satisfacción no solo en el ámbito profesional, si no, también el desarrollo académico de sus estudiantes.

Así mismo, los beneficiarios secundarios serían los estudiantes de Bachillerato, sobre quienes se aplicarán las actividades planificadas en la guía metodológica.

De igual manera, existen beneficiarios indirectos de la propuesta, siendo estos, los miembros de la comunidad educativa, es decir, personal administrativo, docentes de otras áreas del conocimiento, padres de familia y personas de la comunidad, que podrían involucrarse en la ejecución de los proyectos, enriqueciendo su conocimiento sobre la aplicación de la metodología y fortalecimiento de la calidad educativa.

5.7. Responsables con el adecuado desarrollo de la Propuesta

Los encargados directos de la aplicación de esta guía metodológica serán; el autor de la misma, quien asume el diseño de las actividades, desarrollo y supervisión de las mismas, coordinador académico de bachillerato, el cual vigila que la implementación de esta guía, este ligado a la propuesta pedagógica institucional, también, los profesores del área de Ciencias Naturales que imparten los contenidos de Física, quienes aplicarán todas actividades propuestas en el aula, y serán quienes valorarán las experiencias de los estudiantes al desarrollar las temáticas del ABP en el abordaje de los contenidos curriculares de la asignatura.

Por último, los estudiantes, quienes vivirán en carne propia las actividades propuestas en la guía, siendo ellos personajes fundamentales del éxito de la implementación del ABP, en la enseñanza de la Física.

5.8. Período de la ejecución de la Propuesta

La presente propuesta será aplicada en el periodo lectivo 2022-2023, en la Unidad Educativa Paul Dirac.

5.9. Guía Metodológica

La Guía metodológica mediante el aprendizaje basado en proyectos (ABP) para la enseñanza de la asignatura de Física dirigida a los docentes de bachillerato de la Unidad Educativa Paul Dirac en el periodo lectivo 2022-2023, tiene como objetivo mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de bachillerato de la institución permitiéndoles alcanzar las destrezas planificadas para el año lectivo de acuerdo al currículo 2016, en la asignatura de Física.

5.9.1. Aprendizaje basado en proyectos

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) Se considera una metodología activa enfocada a promover un proceso de enseñanza-aprendizaje innovador, con la finalidad de convertir a los estudiantes en los protagonistas de su propio trabajo y conscientes de su papel entorno a su aprendizaje, este método busca incentivar al alumnado aprender mientras se hace (Miguel, 2018).

Metodología que funciona como estrategia de diseño y programación, la cual implica varias tareas dirigidas a resolver una determinada problemática. Desarrolla un conjunto de actividades basadas en la resolución de preguntas o retos mediante la indagación y la creatividad. Este tipo de aprendizaje recurre al trabajo cooperativo y a un alto nivel de implicación personal. Al finalizar, deberá existir un producto final y un proceso de reflexión (Cobo G. y Valdivia S. 2017).

Según Cobo y Valdivia (2017) en el Aprendizaje Basado en Proyectos se pueden identificar las siguientes etapas.

Planteamiento del proyecto y organización: el primer paso es el reconocimiento de la situación vinculada a un tema en específico, el estudiante debe seleccionar la problemática a trabajar mediante un proyecto. El docente debe ser motivador para generar inquietud y entusiasmo para resolver las tareas, se organizarán equipos, asignará roles y responsabilidades. Para el desarrollo del trabajo se debe estimular un trabajo autónomo del grupo, pero el docente debe mantenerse atento y brindar el acompañamiento pertinente.

Investigación sobre el tema: Es el espacio de investigación, los estudiantes recogerán la información necesaria para el desarrollo del proyecto y el docente brindará la retroalimentación necesaria para resolver dudas y mantener el enfoque de la investigación.

Definición de los objetivos y plan de trabajo: en esta etapa se establece objetivos considerando los temas principales, recursos, actividades y tiempos, estos objetivos servirán de guía para lograr cumplir exitosamente el proceso y completar un producto final.

Implementación: Los estudiantes presentarán dificultades y oportunidades al docente para que este apoye el proceso. Posiblemente, el plan necesitará reajustes, y el docente deberá permanecer atento al desarrollo de las actividades, realizando los cambios necesarios para garantizar que los objetivos de aprendizaje se cumplan de manera efectiva.

Presentación y evaluación de los resultados: Finalmente los estudiantes presentan su producto final y explican los resultados obtenidos en una presentación final. Es necesario tener claro que las técnicas de evaluación a utilizar para valorar el aprendizaje serán mediante: la autoevaluación, observación directa y rúbrica de evaluación del proyecto, por lo cual se desarrollarán instrumentos adecuados para la valoración durante todo el proceso de ejecución de la metodología ABP.

5.10. Caracterización de la Guía Didáctica

En base a los resultados obtenidos en el instrumento de recopilación de datos, y de acuerdo con las temáticas de la asignatura de Física, se ha optado por realizar actividades acordes al Aprendizaje Basado en Proyectos en los contenidos de mayor interés para los docentes encuestados. Estos contenidos son los bloques de Dinámica, Termodinámica y Oscilaciones-Ondas, a partir de los cuales se generará un recurso metodológico para impartir clases relacionadas con dichos contenidos, de acuerdo con el Currículo 2016 de Ciencias Naturales en la asignatura de Física.

Ministerio de Educación (2021) menciona, que, en la de elaboración de una propuesta pedagógica, se debe considerar “los objetivos, temas, subtemas, contenidos procedimentales y las actividades de aprendizaje, las mismas que deben estar en coherencia con los criterios de realización para alcanzar las competencias específicas” (p, 10). Además, de considerar hechos, valores y normas, sumado a que para realizar un proyecto como método de enseñanza-aprendizaje requiere la elaboración de una secuencia instruccional que siga los lineamientos del currículo y que incluya actividades organizadas de manera coherente en una secuencia didáctica (Aristizabal, 2012). En base a esta justificación teoría se presenta la estructura que tomará la presente propuesta:

5.10.1. Título del proyecto

El título de cada proyecto será relacionado con los contenidos didácticos mayormente votados en la encuesta, los cuales, están dentro de las unidades curriculares de la asignatura, este título se lo realizará de forma creativa y sencilla para llamar la atención de los estudiantes e invitarlos a interesarse por el proyecto, permitiendo al docente llegar de mejor manera con los contenidos de la materia con el objetivo de involucrar al alumnado a ser partícipes activos de las actividades tanto individuales como en grupo.

5.10.2. Pregunta detonadora

En este apartado se presentarán sugerencias de preguntas detonadoras dirigidas a los estudiantes, las cuales pueden ser usadas por el docente para causar interés en el alumnado, referentes a problemáticas actuales vinculadas con los temas de estudio. Estas preguntas llevarán a los estudiantes a cuestionarse, despertando en ellos inquietudes y motivándolos a participar activamente en la búsqueda de una solución responsable y satisfactoria (Ministerio de Educación, Chile, 2019).

5.10.3. Idea central y propósito

Para el Ministerio de Educación Chile (2019) “Los problemas que se abordan en un proyecto se vinculan con situaciones reales y significativas para los estudiantes” (p, 30). La idea central deberá estar vinculada con el propósito del proyecto y a los resultados que se espera obtener al finalizar el mismo.

Esta idea central será utilizada por el docente como punto de referencia para tomar decisiones, asignar recursos y evaluar el progreso a lo largo de su ejecución. También permite comunicar de manera efectiva el propósito del proyecto a cada uno de los integrantes de la clase, lo que facilita su apoyo y colaboración.

5.10.4. Fases del proyecto

En este apartado se presenta un esquema de planificación de fases que debería aplicar el docente en el proceso de enseñanza aprendizaje para guiar al estudiante en la planificación, ejecución, presentación y evaluación del proyecto. Utilizando el ABP como estrategia metodológica activa que promueva la comprensión conceptual y el razonamiento crítico (Zambrano et al., 2022).

Tabla N. 32:

Fases de la aplicación del ABP

Fases	Actividades a realizar
Inicial	- Presentación del título del proyecto.
Planteamiento del desafío.	- Pregunta detonadora.
	- Idea central y propósito.
	- Revisión de contenidos claves.
	- Formación de grupos asignando roles a cada integrante.
Desarrollo	Establecimiento de actividades para orientar el trabajo de los estudiantes.
	- Recopilación de información: Los integrantes investigarán todo lo necesario correspondiente al tema propuesto.
	- Síntesis y análisis de la información: Los grupos de trabajo compartirán y analizarán la información recopilada.
	- Producción: Los estudiantes aplican lo aprendido e inician la elaboración de sus productos individuales y grupales.
Final	- Difusión Final: Presentación del proyecto.
	- Metacognición: Reflexionar sobre los aprendizajes adquiridos, fallos y retos superados durante todo el proceso.
	- Evaluación: La evaluación de tipo formativa utilizando una rúbrica basada en competencias.

Nota: Tomado de Zambrano et al., 2022

5.10.5. Conceptos claves

Se presentan conceptos contextualizados y ligados al currículo de la asignatura, que podrán ser utilizados por docente, ya que son fundamentales para el diseño e implementación del proyecto, con la finalidad de crear experiencias de aprendizaje significativas y duraderas que inviten a la reflexión de todo el proceso realizado (Zambrano et al., 2022).

5.10.6. Preguntas de indagación

Se presentarán algunas preguntas que permitirán al docente guiar a sus estudiantes a enfrentar el reto e iniciar la investigación (Ministerio de Educación Chile, 2019).

5.10.7. Aplicación del proyecto

Se presentan generalidades e información de la aplicación del proyecto en la vida real y la solución que este pudiera generar a las problemáticas dentro del contexto en el que se desenvuelven los estudiantes (Zambrano et al., 2022).

5.10.8. Habilidades y valores dentro del proyecto

En este apartado se presenta al docente actividades que generen habilidades y valores en sus alumnos. Las cuáles serán identificadas mediante preguntas de reflexión dirigidas a los estudiantes con respecto a qué habilidad o valor adquirió en la ejecución del proyecto (Ministerio de Educación Chile, 2019).

5.10.9. Actividades a realizar

Se presenta al docente un conjunto de actividades que proporcionen aprendizajes significativos que enriquezcan la experiencia del proceso enseñanza aprendizaje, que fomenten la participación activa y motive a aprender más allá del aula.

Por otro lado, este apartado pretende guiar al estudiante a seguir la planificación dada por el docente, con la finalidad que el mismo sea partícipe de su aprendizaje y se involucre con la elaboración del proyecto de manera autónoma y colaborativa.

5.10.10. Presentación del proyecto

Se proporciona al docente algunas ideas a utilizar para guiar a sus estudiantes a presentar el proyecto, con la finalidad de exponerlo a la comunidad educativa y desarrollar las habilidades de comunicación, exponiendo al mundo los nuevos conocimientos adquiridos y haciendo público las actividades realizadas, priorizado de esta manera la cultura de aprendizaje (Ministerio de Educación Chile, 2019).

5.10.11. Metacognición

Se presenta en este apartado un conjunto de preguntas que el docente puede utilizar para llevar a los estudiantes a la reflexión, permitiéndoles identificar cuáles fueron las decisiones tomadas, los retos superados, aprendizajes adquiridos y cómo los adquirieron, permitiéndoles concluir con respecto a la ejecución del proyecto en los contenidos de Física (Ministerio de Educación Chile, 2019).

5.10.12. Evaluación del proyecto

En este apartado se presenta al docente ejemplos de evaluación del proyecto enfocados a la autoevaluación permitiéndoles a los estudiantes ser partícipes de su calificación. Además de evaluar mediante observación directa del docente y rúbrica general del proyecto. Siendo esta una evaluación formativa, ya que “no solo el docente debe retroalimentar a sus educandos, si no también que ellos evalúen los resultados de su propio aprendizaje” (Ministerio de Educación Chile, 2019, p.16).

5.11. Propuesta N.1. “Newton en el tránsito” Leyes del movimiento y su rol en la Seguridad Vial.

DISEÑO DEL PROYECTO			
Institución Educativa:	Unidad Educativa Paul Dirac		
Nivel:	1ro BGU	Asignatura:	Física
Unidad Didáctica:	Objetivos de aprendizaje – Año – Nivel.		
Dinámica: Leyes de Newton.	“O.CN.F.5. Describir los fenómenos que aparecen en la naturaleza, analizando las características más relevantes y las magnitudes que intervienen y progresar en el dominio de los conocimientos de Física, de menor a mayor profundidad, para aplicarlos a las necesidades nuestro país” (Ministerio de Educación, 2016, p. 241). “O.CN.F.6. Reconocer el carácter experimental de la Física, así como sus aportaciones al desarrollo humano, por medio de la historia, comprendiendo las discrepancias que han superado los dogmas, y los avances científicos que han influido en la evolución cultural” (Ministerio de Educación, 2016, p. 241).		
Fase inicial (Planteamiento del desafío).			
Título del	“Newton en el Tránsito” Leyes del movimiento y su rol en Seguridad		

proyecto:	Vial.
Pregunta Detonadora:	¿Cómo podríamos aplicar las Leyes de Newton en la prevención de accidentes de tránsito?
Idea central:	Según los datos publicados por la Agencia Metropolitana de Tránsito de Quito (ANT), entre enero y febrero del 2023 se registraron en la ciudad 2597 siniestros de tránsito, que causaron el deceso de más de 180 personas. He aquí, el problema central por el persistente número de accidentes viales y la necesidad de reducir los mismos, a fin de salvaguardar la integridad de la ciudadanía y evitar daños materiales. Según el diario el Expreso, uno de los principales factores que provocan estos percances, es el exceso de velocidad, siendo este el responsable de más de 153 accidentes en las vías en el 2022. Otras causas que ahondan esta situación son; las condiciones ambientales, imprudencia al conducir y manejar en estado de embriaguez. Sumado, a la insuficiente implementación de tecnologías de seguridad y escasa rigurosidad al aplicar las leyes de tránsito, contribuyen a la gravedad de este problema.
Propósito del proyecto:	El propósito fundamental radica en aplicar conocimientos de la asignatura, específicamente de los principios de las leyes de Newton, para proponer soluciones innovadoras que aporten significativamente en la seguridad vial y en la reducción de siniestros de tránsito. La intención del proyecto se centra en contextualizar las temáticas de Dinámica en la vida cotidiana, comprendiendo cómo los conceptos de inercia, fuerza y acción-reacción, pueden ser aplicados en el diseño de sistemas de frenado avanzados, control de estabilidad, estructura de la carrocería que mitigue o absorba el impacto en una colisión o dispositivos de asistencia al conductor. Adicionalmente, se pretende socializar y promover un entorno vial más seguro que permita disminuir los accidentes de tránsito en la Ciudad.
Objetivos de aprendizaje del proyecto:	<ul style="list-style-type: none"> - Experimentar en el laboratorio la Primera ley de Newton y la inercia al observar un coche en movimiento sometido a fuerzas externas. - Comprender los principios fundamentales de las leyes de Newton y su aplicación en la vida cotidiana como la seguridad vial. - Identificar los factores de riesgo que contribuyen con los siniestros de tránsito. - Investigar sobre tecnologías actuales basados en los conceptos de leyes de Newton y sean aplicados en seguridad vial. - Colaborar con entendidos del tema como ingenieros, agentes de tránsito y otros profesionales que aporten con conocimientos especializados para garantizar la viabilidad de las soluciones propuestas. Mediante charlas, entrevistas y talleres. - Socializar los resultados obtenidos a la comunidad para fomentar una cultura de seguridad vial, destacando la importancia de los conceptos

	de Física en el día a día.
Conceptos claves:	<p>Dinámica: Rama de la física que estudia cómo las fuerzas que actúan sobre un cuerpo afectan su estado de movimiento o reposo (Etecé, 2021).</p> <p>Primera ley de Newton: Todo cuerpo permanecerá en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme a menos que actué una fuerza resultante sobre él (Villafuerte, 2020).</p> <p>Inercia: Es la tendencia que tienen los cuerpos a no modificar su estado de movimiento o reposo, ya sea para alterar su velocidad, dirección o para detenerse. (Villafuerte, 2020).</p> <p>Ejemplos de inercia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Al acelerar bruscamente un vehículo, los pasajeros se dirigen hacia atrás, si presiona el freno abruptamente, los ocupantes van hacia adelante. - Al subir o bajar en un ascensor, de forma rápida se siente una rara sensación. - En impactos violentos de automóviles, en ocasiones los pasajeros salen disparados a través del parabrisas, al no usar cinturones de seguridad. <p>Segunda Ley de Newton: Cuando una fuerza resultante actúa sobre un cuerpo, la aceleración producida es proporcional a la fuerza aplicada (Allum y Talbot, 2016).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si aplicamos una fuerza sobre un cuerpo de masa pequeña la aceleración será grande, caso contrario, cuando aplicamos la misma fuerza sobre un cuerpo de masa grande la aceleración generada será pequeña. <p>Tercera ley de Newton: Si un cuerpo ejerce una fuerza (acción) sobre otro cuerpo, éste ejerce una fuerza (reacción) exactamente igual sobre el primer cuerpo en sentido opuesto (Allum y Talbot, 2016).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando un automóvil se desplaza hacia adelante, los neumáticos empujan hacia atrás a la carretera (acción), en consecuencia, la calzada ejerce una fuerza hacia adelante sobre las llantas (reacción) permitiendo avanzar al vehículo.
Preguntas de indagación :	<p>¿En qué medida las leyes de la dinámica influyen directamente en la conducción segura y capacidad de respuesta del automotor ante factores ambientales en carretera?</p> <p>¿Cómo influye el estado de los neumáticos de un vehículo en la seguridad vial?</p> <p>¿Existen normativas en tu ciudad con respecto al estado de los neumáticos de un vehículo y cómo se integrarían las leyes de la dinámica para cumplir estas especificaciones?</p> <p>¿Las fuerzas de rozamiento son útiles, o no? Explica cuándo son útiles y cuando no.</p>

Aplicación del proyecto:	Elaborar un folleto, afiche o blog de seguridad vial para la comunidad educativa del Colegio Particular Paul Dirac.																					
Conformación de grupos y asignación de roles	<p>El docente forma equipos de trabajo cooperativos según las habilidades observadas en los estudiantes, asegurando que estos sean heterogéneos para aprovechar el aprendizaje mutuo.</p> <p>El docente invita a los estudiantes a asignar roles y responsabilidades a cada miembro del equipo.</p> <p>Figura N. 31: <i>Conformación del equipo de trabajo y asignación de roles</i></p> <table border="1" data-bbox="437 613 1134 987"> <thead> <tr> <th colspan="3">Equipo de trabajo</th> </tr> <tr> <th>N.</th> <th>Nombre de los integrantes</th> <th>Rol asignado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Nota: Esquema guía realizado por el autor.</p>	Equipo de trabajo			N.	Nombre de los integrantes	Rol asignado	1.			2.			3.			4.			5.		
Equipo de trabajo																						
N.	Nombre de los integrantes	Rol asignado																				
1.																						
2.																						
3.																						
4.																						
5.																						
FASE DE DESARROLLO																						
Actividades a realizar :	<p>1. <u>RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.</u></p> <p>1.1. Acercamiento a la primera Ley Newton, su relación con el movimiento de los cuerpos:</p> <p>Observar y analizar los siguientes videos que explican la primera Ley de Newton y el efecto de la inercia en el movimiento de los cuerpos:</p> <p>Video N.1: https://www.youtube.com/watch?v=BwpvOr7OyrU</p> <p>Video N.2: https://www.youtube.com/watch?v=YknEdPoQI5o</p> <p>Contestar las preguntas en equipo valorando las opiniones de cada integrante y registrar en el anecdotario personal:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Qué entendemos por inercia y cómo esta se relaciona con el movimiento de un vehículo en la carretera? ¿Debido a que los cuerpos pierden su estado de inercia? ¿Describir cómo la inercia afecta a los ocupantes de un vehículo en movimiento cuando se detiene abruptamente, como en una colisión? ¿Cómo se podría mitigar el efecto de la inercia en un incidente de tránsito? ¿Qué es la fuerza de fricción y cómo está interviene en el 																					

movimiento de un vehículo?

1.1.1. Situación de aprendizaje

Imaginemos, que un vehículo se desplaza por una carretera, ocupado por tres personas; conductor, copiloto y pasajero. ¿Qué sucedería, en caso de una colisión, si uno de los ocupantes no utilizara el cinturón de seguridad?

Figura N. 32:

Efecto de inercia en una colisión



Nota: Tomado de Victmat

1.1.2. Investiga y aprende

- Utilizar la web para averiguar sobre los neumáticos y seguridad vial,
- ¿Qué tipos de materiales se utilizan en la construcción de neumáticos y superficies viales con el fin de obtener coeficientes de fricción elevados?

1.2. Introducción a la segunda Ley de Newton

Profundizar sobre la segunda Ley de Newton a través de la visualización del video, donde se explica la relación entre la Fuerza y la aceleración.

Video:

<https://www.youtube.com/watch?v=7TCiNmbRqBU>

Responder las siguientes preguntas de acuerdo a lo observado.

- Describe con tus propias palabras cuál es la relación existente entre la fuerza, masa y aceleración de acuerdo a la segunda Ley de Newton.
- ¿Qué sucedería con la aceleración de un objeto, si se duplicará la fuerza aplicada sobre él?
- Imagina dos cuerpos con masas diferentes, pero con la misma fuerza neta aplicada sobre ellos. ¿Cómo se compararían sus aceleraciones según la segunda ley de Newton?

1.2.1. ¿Sabías qué?

La ley fundamental de la dinámica, se encuentra presente en la seguridad vial, ya que, en el caso de una colisión, el cinturón de seguridad aumenta el tiempo en que el pasajero tarda en detenerse, provocando que la aceleración disminuya y de esta manera reduciendo la fuerza de impacto sobre el pasajero.

Figura N. 33:

El peligro de no usar cinturón de seguridad



Nota: Tomado Seguridad Vial España 2014

1.2.2. Investiga y aprende:

- ¿Qué es el efecto elefante en una colisión?
- ¿De qué manera está presente la segunda ley de Newton, en la seguridad vial?
- ¿A qué se conoce como huella de frenado?

1.3. Tercera ley de Newton y su rol en la seguridad vial

Recordemos que, si un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, este aplica sobre el primero una fuerza de igual magnitud y dirección, pero sentido contrario. Gracias a este principio se puede aplicar la ley acción y reacción para la seguridad vial, las cuales se conocen como sistemas de seguridad activos y pasivos.

Por ejemplo: Los Airbags, son bolsas de aire que se expanden en fracciones de segundo, al existir una colisión con un cuerpo a alta velocidad. Este despliegue controlado es accionado por sensores que detectan la fuerza de impacto del vehículo. El airbag se expande tan rápido que reduce la velocidad de impacto del pasajero con el tablero u otras partes del automóvil. Por lo tanto, la tercera Ley de Newton es la base de funcionamiento de este sistema de seguridad, proporcionando una reacción que minimiza significativamente el impacto de los ocupantes en caso de un siniestro de tránsito.

Figura N. 34:
El peligro de no usar cinturón de seguridad



Nota: Realizado con IA.

1.3.1. Investiga y aprende:

Indagar sobre los sistemas de seguridad activa y pasiva de los automóviles, clasificarlos según su tipo e indicar su funcionamiento.

Figura N. 35:
Sistemas de seguridad activa y pasiva

Sistemas de seguridad del vehículo		
Sistema:	Tipo de seguridad:	Funcionamiento:

Nota: Esquema guía realizado por el autor.

1.4. Accidentes de tránsito

¿Sabías qué? Un accidente de tráfico es un evento provocado por uno o más vehículos en movimiento que puede causar daños a las personas y bienes involucrados. Además, interrumpe el normal funcionamiento de las carreteras y comunidades cercanas.

Investiga y aprende

- Consulta las estadísticas oficiales de accidentes de tránsito en la ciudad de Quito en el periodo 2022-2023.
- Existen patrones comunes en los últimos accidentes ocurridos en tu ciudad.
- ¿Cuáles son las causas más frecuentes de accidentes de tránsito?
- ¿Están adecuadamente señalizadas las vías y en buen estado las carreteras, vías y autopistas de Quito?
- ¿En qué sectores del distrito metropolitano de Quito se presenta la mayor cantidad de accidentes de tránsito?

1.5. Entrevista a expertos:

Se presenta algunas preguntas que permitan al docente guiar a los estudiantes al momento de realizar la entrevista a expertos.

Tabla N. 33:

Preguntas dirigidas a expertos de seguridad vial.

Experto	Preguntas
Ing. Vial	<ul style="list-style-type: none">- ¿Para garantizar la seguridad vial que factores físicos se consideran en el diseño y construcción de carreteras?- ¿Qué tan importante se considera la fricción en el diseño de superficies viales?- ¿Cómo se aplican las leyes de Newton para prever y prevenir un accidente de tránsito?- ¿Qué innovaciones tecnológicas en seguridad vial están basadas en las leyes de Newton?- ¿Cómo colaboran ingenieros viales para mejorar la seguridad en las carreteras?
Agente de control.	<ul style="list-style-type: none">- ¿Podría nombrar ejemplos específicos de situaciones en que la Física ha jugado un rol importante en la resolución de siniestros de tránsito?- ¿Utilizan temáticas de la asignatura de Física en las capacitaciones a conductores y peatones referente a una conducción segura?- ¿Qué protocolos siguen para identificar las causas de un siniestro de tránsito y si estos están basados en principios físicos?- ¿Cómo colaboran los agentes de control vial para mejorar la seguridad en las carreteras?
Perito de accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none">- ¿De qué manera aplican las leyes de Newton en la investigación de siniestros de tránsito?- ¿Qué tipos de datos recopilan en la escena de un accidente de tránsito?- ¿Qué técnicas y herramientas utilizan para recrear un accidente de tránsito y determinar sus causas?- ¿Ha utilizado la física para resolver las causas de un accidente?- ¿Cómo calcula la distancia de frenado y la velocidad a la que se movían los vehículos involucrados en un accidente?

Nota: Tabla realizada por el autor.

2. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

2.1. Pecera piensa en voz alta

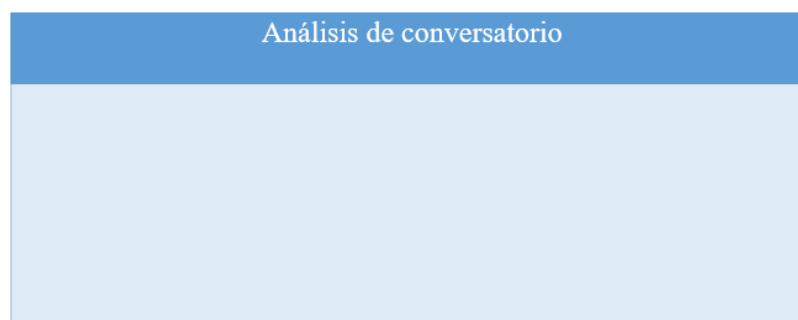
El docente propone a los estudiantes generar un debate donde se intercambie ideas sobre la información adquirida hasta el momento, respecto a la aplicación de las leyes de Newton en la seguridad vial. Para ello, se elegirá un representante de cada grupo de trabajo, quienes serán los participantes que **integren la pecera**. Ellos serán los que realicen el conversatorio y discutan sobre los aspectos de la Física en el tránsito.

Por otro lado, el docente será el moderador de la discusión y subsanará cualquier inquietud en caso que se presente. Mientras tanto, los demás estudiantes escuchan atentamente, realizan anotaciones y generan preguntas en el caso que se presenten.

Al final cada equipo deberá presentar un informe con las principales ideas y conclusiones alcanzadas en el conversatorio.

Figura N. 36:

Análisis del conversatorio Pecera piensa en voz alta.



Nota: Esquema guía realizado por el autor.

2.2. Análisis, observaciones y conclusiones a los accidentes de tránsito.

Tabla N. 34:

Análisis, observaciones y conclusiones de accidentes de tránsito

Pregunta de análisis	Patrones/ Observaciones	Conclusiones
¿Cuáles son los factores que más inciden en los accidentes de tránsito?		
¿Existe alguna similitud entre los últimos accidentes ocurridos en tu ciudad?		

¿Podría estar relacionada la infraestructura vial de la ciudad con la ocurrencia de siniestros de tránsito?		
---	--	--

Nota: Tabla realizada por el autor.

3. **PRODUCCIÓN**

3.1. **Práctica de laboratorio:**

Simular en el laboratorio de Ciencias Naturales un accidente de tránsito poniendo en práctica la Primera Ley de Newton.

Tabla N. 35:

Practica de Laboratorio primera Ley de Newton

Laboratorio N.1.	
Primera ley de Newton-Inercia	
Objetivos:	
Observar el comportamiento de un vehículo sometido a fuerzas externas en práctica de laboratorio.	
Preguntas:	
¿Cómo cambiaría el estado de movimiento de un vehículo sometido a una fuerza interna, simulando una colisión? ¿Qué ocurriría con los ocupantes, si todos llevaran cinturón de seguridad y que ocurriría con quienes no lo hicieran?	
Conocimientos básicos: Primera ley de Newton-Inercia. Cálculo de rapidez media.	Materiales: 1. Un carro a control remoto sin cubierta y con cinturones de seguridad adaptados para el experimento. 2. Muñecos que quepan en el vehículo. 3. superficie plana y lisa. 4. Cronómetro. 5. Medidor de velocidad. 6. Cinta métrica. 7. Obstáculos para simular colisión. 8. Cámara de video.
Procedimiento:	
1. Preparar la pista recta y lisa, colocándola sobre una superficie horizontal. 2. Colocar el carro en la pista para iniciar el movimiento. 3. Colocar los muñecos dentro del vehículo piloto y copiloto.	

(Todos con cinturón de seguridad)

4. Situar obstáculos en dirección del movimiento del vehículo, a las longitudes que se indican en la **Tabla 36**.

5. Realizar tres mediciones de tiempo para cada longitud y registrar el promedio en la tabla N.1., desde que inicia el movimiento hasta el impacto.

7. Repetir todo este proceso con el copiloto sin usar el cinturón de seguridad.

8. Registrar la distancia que podría ser expulsado el copiloto al momento del impacto.

8.Registrar con la cámara de video el movimiento y colisión del vehículo.

Resultados:

1. Registra en la siguiente tabla los datos obtenidos:

Tabla N. 36:

Tabla de registro de datos

Magnitudes	Ocupantes con cinturón de seguridad			Copiloto sin de seguridad		
Longitud (m)	0,2	0,5	0,8	0.2	0.5	0.8
Tiempo						
Rapidez de impacto (m/s)						
Distancia de expulsión del copiloto.						

Nota: Tabla elaborada por el autor.

2. Determinar la aceleración generada para cada tramo del movimiento

3. Calcular la Fuerza Externa aplicada sobre el vehículo al momento del impacto.

Análisis de resultados:

¿Las mediciones realizadas son confiables para calcular la aceleración y la fuerza externa sobre el vehículo?

¿Qué sucedió con el copiloto cuando no utilizó el cinturón de seguridad?

¿La distancia de expulsión del copiloto depende de la rapidez del vehículo antes del impacto o de la longitud que recorrió el vehículo hasta la colisión?

¿Qué diferencias se puede observar en el comportamiento de los ocupantes en ambas situaciones?

Conclusiones:

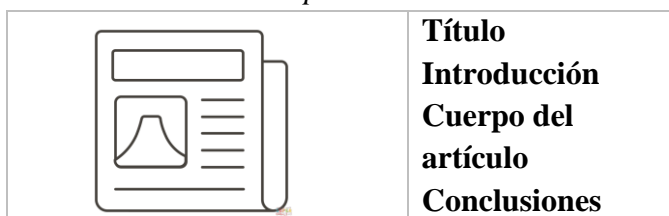
1. Explica, el rol de la inercia en el comportamiento de los pasajeros durante el impacto.
2. La rapidez con la que se mueve el vehículo, influye en el comportamiento del copiloto durante la colisión.
3. Después de observar los dos escenarios, ¿Qué conclusiones se podrían generar desde el punto de vista de la Física?
4. A partir de este experimento ¿Cómo se podría educar a la comunidad educativa con respecto a la importancia de la seguridad vial?

3.2. Artículo de Prensa

Generar en el grupo de trabajo un artículo de prensa en base a la entrevista realizada a expertos, que será posteada en la página Web del colegio. El cual debe estar estructurada de la siguiente manera:

Figura N. 37:

Formato de artículo de prensa



Nota: Figura realizada por el autor.

- Solicitar ayuda al área de Lengua y Literatura en la revisión del texto antes de subir a la página de la institución.
- Crear un código QR que permita el acceso directo del artículo a la comunidad educativa.
- Adjuntar el código QR en el folleto de Seguridad Vial.

3.3. Folleto, afiche o blog de seguridad Vial

Cada equipo de trabajo deberá Elaborar producto de seguridad vial para la comunidad educativa del Colegio Particular Paul Dirac y exponerla en las Fiestas Patronales.

Este deberá ser realizado de manera creativa e innovadora en el que cada integrante de los grupos de trabajo colabore en el diseño, elaboración y presentación. Este producto deberá estar estructurado de la siguiente manera:

- Portada: Título, imagen y logotipo
- Introducción: Propósito
- Leyes de Newton y su aplicación en la seguridad vial.
- Breve análisis de la información recopilada
- Recomendaciones sobre la seguridad vial
- Contraportada: Conclusiones, Frase motivadora y código QR del artículo de prensa.

FASE FINAL:																							
Habilidades del Siglo XXI y valores:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pensamiento crítico: Los estudiantes aprenden y utilizan las Leyes de Newton para afrontar problemas de la seguridad vial planteando soluciones a los mismos. ✓ Metacognición: Los estudiantes reflexionan sobre su propio aprendizaje mediante la investigación de problemas de tránsito, entrevista a expertos y diseño del folleto de seguridad vial, permitiéndoles aplicar conceptos en la vida real y generar responsabilidad social. ✓ Creatividad e innovación: Realizan un folleto a partir de lo aprendido utilizando su creatividad. ✓ Trabajo en equipo: El trabajo en grupos permite que los estudiantes compartan información, intercambien opiniones y resuelvan problemas en busca de un bien común. ✓ Comunicacionales: Desarrollan habilidades comunicacionales en la planificación, ejecución y presentación del folleto y los resultados del proyecto. 																						
Presentación del proyecto:	<p>Presentación oral.</p> <p>Los equipos de trabajo deberán presentar el Folleto de seguridad Vial en la casa abierta de la institución. Dicha presentación deberá tener la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saludo y bienvenida - Introducción al tema - Desglose del contenido del folleto de seguridad vial - Simulación de un accidente como el realizado en la práctica de laboratorio - Foro abierto con el público - Conclusiones - Entrega de ejemplares a los presentes. 																						
Cronograma:	<p>Tabla N. 37: <i>Cronograma del proyecto Newton y el tránsito</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Cronograma</th> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Semana 1 (Inducción del proyecto)</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">N.</th> <th style="text-align: center;">Actividad</th> <th style="text-align: center;">Descripción</th> <th style="text-align: center;">Responsable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Presentación del Proyecto</td> <td>Introducción al proyecto, presentación del nombre del Proyecto, idea central, propósito, pregunta detonadora y objetivos de aprendizaje.</td> <td>Profesor</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Conceptualización</td> <td>Explicación de conceptos</td> <td>Profesor</td> </tr> </tbody> </table>			Cronograma				Semana 1 (Inducción del proyecto)				N.	Actividad	Descripción	Responsable	1	Presentación del Proyecto	Introducción al proyecto, presentación del nombre del Proyecto, idea central, propósito, pregunta detonadora y objetivos de aprendizaje.	Profesor	2	Conceptualización	Explicación de conceptos	Profesor
Cronograma																							
Semana 1 (Inducción del proyecto)																							
N.	Actividad	Descripción	Responsable																				
1	Presentación del Proyecto	Introducción al proyecto, presentación del nombre del Proyecto, idea central, propósito, pregunta detonadora y objetivos de aprendizaje.	Profesor																				
2	Conceptualización	Explicación de conceptos	Profesor																				

	de contenidos claves	claves de la asignatura para iniciar el proyecto	
3	Conformación de equipos de trabajo y explicación de la aplicación del Proyecto (Producto Final)	Creación de grupos de trabajo en base a las habilidades de los estudiantes garantizando que estos sean heterogéneos. Explicación del producto Final del Proyecto	Profesor Estudiantes
4	Discusión de las preguntas de investigación	Cada equipo de trabajo leerá las preguntas de indagación y planteará una conversación de las mismas	Equipos de trabajo.
Semana 2 (Recopilación de la información)			
1	Planificación	Los grupos de trabajo realizarán una planificación de las actividades a realizar durante el proyecto.	Equipos de trabajo
2	Recopilación de la información	Indagación de las Leyes de Newton y sus aplicaciones a la seguridad vial. Discusión de las preguntas planteadas por el docente en las situaciones de aprendizaje y actividades en la fase investigación.	Equipos de trabajo y Profesor
Semana 3 (Recopilación, síntesis y análisis de la información)			
1	Entrevista	Consultar a expertos con respecto a la seguridad vial y a la aplicación de las leyes de Newton.	Equipos de trabajo
2	Síntesis de la información Pecera piensa en voz alta	Conversatorio de todo lo investigado hasta el momento y determinar conclusiones.	Profesor Equipos de trabajo
3	Análisis de accidentes de tránsito	Análisis de la información de causas, patrones y similitudes de accidentes de tránsito.	Equipos de trabajo
Semana 5 y 6 (Producción)			
1	Práctica de	Elaboración de la práctica de	Equipos de

		laboratorio	la Primera Ley de Newton en el laboratorio de Ciencias Naturales.	trabajo Profesor
	2	Artículo de prensa	Redacción de un artículo de prensa en base a la entrevista a expertos.	Equipos de trabajo Área de Lengua y Literatura
	3	Folleto, afiche o blog de seguridad Vial	Diseño y elaboración del folleto, afiche o blog de seguridad vial para la comunidad educativa.	Equipos de trabajo
Semana 7 (Presentación del Proyecto y Reflexión)				
	1	Preparación para casa abierta	Planificación de actividades y preparación de materiales para la casa abierta.	Equipos de trabajo
	2	Presentación del proyecto	Exposición de lo aprendido en el proyecto y presentación del folleto de seguridad vial.	Equipos de trabajo
	3	Metacognición	Reflexión con los estudiantes de lo aprendido, dificultades encontradas y mejoras al proyecto.	Equipos de trabajo Profesor
	4	Evaluación	Valoración de las actividades realizadas en el proyecto.	Profesor
Nota: Tabla realizada por el autor				
Metacognición:	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo aplicas tus conocimientos previos de la asignatura en la ejecución del proyecto? - ¿Qué estrategias utilizaste para comprender de mejor manera los conceptos de las leyes de Newton a la seguridad vial? - ¿Cómo identificaste qué información era la más relevante para incluir en el proyecto? - ¿Cómo ha cambiado tu perspectiva con respecto a la aplicación de la Física en la vida real? - ¿Qué dificultades lograste identificar en la realización del proyecto y cómo las superaste? - Fue gratificante el trabajo en equipo ¿Te gustaría continuar con este tipo de actividades grupales? - ¿Cuál fue tu experiencia en la entrevista a expertos? ¿Cómo 			

	<p>integraste esta información en el proyecto?</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué nuevas habilidades y conocimientos lograste adquirir durante la realización de este proyecto? - Si pudieras reiniciar la ejecución del proyecto ¿Qué acciones harías diferente para mejorar los resultados?
Evaluación:	<p>En la evaluación del proyecto se valorará el trabajo autónomo y en equipo, tomando como punto de partida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Artículo de prensa – Autoevaluación (Anexo 2) - Práctica de laboratorio – Guía de observación. (Anexo 3) - Folleto, afiche o blog de seguridad vial – Rúbrica. (Anexo 4) - Presentación oral – Guía de observación. (Anexo 5) - Evaluación del proyecto – Rúbrica. (Anexo 6)
Bibliografía	<p>Referencias bibliográficas: Registrar los libros, enlaces en la web, revistas indexadas y foros utilizados para sustentar la información obtenida en la ejecución del proyecto.</p>

5.12. Propuesta N.2. Análisis de oscilaciones– Diseño y construcción de un puente que soporte las oscilaciones sísmicas.

DISEÑO DEL PROYECTO			
Institución Educativa:	Unidad Educativa Paul Dirac		
Nivel:	2do BGU	Asignatura:	Física
Unidad Didáctica:	Objetivos de aprendizaje – Año – Nivel.		
Movimiento Oscilatorio-Ondas	<p>“O.CN.F.5. Describir los fenómenos que aparecen en la naturaleza, analizando las características más relevantes y las magnitudes que intervienen y progresar en el dominio de los conocimientos de Física, de menor a mayor profundidad, para aplicarlos a las necesidades nuestro país” (Ministerio de Educación, 2016, p. 241).</p> <p>“O.CN.F.6. Reconocer el carácter experimental de la Física, así como sus aportaciones al desarrollo humano, por medio de la historia, comprendiendo las discrepancias que han superado los dogmas, y los avances científicos que han influido en la evolución cultural” (Ministerio de Educación, 2016, p. 241).</p>		
Fase inicial (Planteamiento del desafío).			
Título del proyecto:	Análisis de oscilaciones– Diseño y construcción de un puente que soporte las oscilaciones sísmicas.		
Pregunta	¿Cómo afectaría el movimiento oscilatorio provocado por un sismo		

Detonadora:	en la estabilidad de la estructura de un puente?
Idea central:	Recordando que el Ecuador se encuentra en el cinturón de Fuego de los Andes, siendo este propenso a sismos y terremotos de gran magnitud, como el ocurrido en Manabí el 2016 y de igual manera a fuertes lluvias e inundaciones. El presente proyecto pretende que los estudiantes analicen cómo las oscilaciones y la resonancia pueden afectar a la estructura y seguridad de las obras civiles, específicamente en un puente. Además, que los alumnos planteen soluciones que mitiguen los efectos de estas oscilaciones.
Propósito del proyecto:	El propósito conlleva investigar y comprender los efectos de las oscilaciones provocadas por sismos o terremotos en edificaciones, como lo ocurrido en el terremoto de abril del 2016 en el cual colapsaron alrededor de 40 edificios en la ciudad de Portoviejo (Aguiar y Miles, 2016). Del mismo modo identificar el efecto de la resonancia en las obras civiles, ya que esta puede causar el colapso de una estructura, tal cual aconteció en 1940 en el puente de Tacoma. A partir del diseño, construcción y prueba de la maqueta funcional de un puente, se pretende aplicar conocimientos de Física para presentar ideas que mitiguen los riesgos asociados a las oscilaciones y la resonancia. Además de fomentar en los estudiantes habilidades prácticas de ingeniería, análisis y soluciones a situaciones reales.
Objetivos de aprendizaje del proyecto:	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender el concepto de movimiento oscilatorio y resonancia en Física. - Analizar cómo las oscilaciones y la resonancia afectan la estructura de una obra civil. - Diseñar y construir un puente a escala que permita el estudio del impacto de las oscilaciones en una obra civil. - Aplicar los conocimientos de la asignatura de Física para presentar soluciones que mitiguen los efectos negativos de las oscilaciones en obras civiles.
Conceptos claves:	<p>Movimiento oscilatorio: Movimiento repetitivo de ida y vuelta de acuerdo a una posición fija, dentro de un periodo de tiempo, provocado por perturbaciones de un medio físico. Para describir este movimiento oscilatorio se toman en cuenta los siguientes elementos: periodo, frecuencia, amplitud y elongación.</p> <p>Movimiento ondulatorio: Es la propagación de una vibración a través de un medio físico, originado por la perturbación de una onda que transmite energía de una posición a otra sin transporte de materia.</p> <p>Resonancia: Fenómeno físico producido por la vibración transmitida a un sistema, obligándolo a que este oscile con una frecuencia que coincide con su frecuencia natural, amplificando su vibración con una amplitud indeterminada.</p>

Preguntas de indagación:	<p>¿Qué tipos de ondas sísmicas existen y de qué manera estas afectan a las estructuras?</p> <p>¿Qué entendemos por frecuencia natural y cómo está relacionada con la resonancia de un sistema?</p> <p>¿Podrían agentes externos como sismos, viento o tráfico vehicular provocar resonancia en la estructura de un puente?</p> <p>¿Cómo se produce la resonancia y qué impacto tiene en la estructura de obras civiles como un puente?</p>																					
Aplicación del proyecto:	<p>Diseño y construcción de un puente que soporte de mejor manera las oscilaciones provocadas por un sismo.</p>																					
Conformación de grupos y asignación de roles:	<p>Los estudiantes deberán formar grupos de trabajo al iniciar el segundo trimestre y asignar roles a cada miembro del equipo:</p> <p>Figura N. 38: <i>Conformación del equipo de trabajo y asignación de roles</i> Nota: Esquema guía realizado por el autor.</p> <table border="1" data-bbox="464 875 1243 1142"> <thead> <tr> <th colspan="3">Equipo de trabajo</th> </tr> <tr> <th>N.</th> <th>Nombre de los integrantes</th> <th>Rol asignado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Equipo de trabajo			N.	Nombre de los integrantes	Rol asignado	1.			2.			3.			4.			5.		
Equipo de trabajo																						
N.	Nombre de los integrantes	Rol asignado																				
1.																						
2.																						
3.																						
4.																						
5.																						
FASE DE DESARROLLO																						
Actividades a realizar :	<p>1. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.</p> <p>1.1. Ondas Sísmicas:</p> <p>1.1.1. ¿Sabías qué? El sismógrafo registra la magnitud de oscilaciones con la que se propaga una onda a través de las de la corteza terrestre. Registrándose en un sismograma. A partir de esta información se puede medir la cantidad de energía liberada en el sismo en escala de Richter y el lugar del epicentro. Adicionalmente se puede estimar la intensidad de un sismo en escala de Mercalli de acuerdo a los daños que éste ocasiona.</p> <p>1.1.2. Investiga y aprende</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consulta los diferentes tipos de ondas sísmicas (P, S y superficiales) y cómo afectarían estas a las estructuras de obra civil. - ¿Qué se entiende por frecuencia natural y resonancia?, ¿Cómo podría afectar la resonancia el comportamiento de la estructura del puente durante un sismo? - ¿Qué diferencia existe entre la Escala de Richter y la Escala de Mercalli? - ¿Qué mecanismos se podrían utilizar para simular las oscilaciones generadas por un sismo? 																					

1.2. Tipos de puentes.

1.2.1. ¿Sabías qué?: El puente más largo del mundo es el Puente del Lago Pontchartrain, en Estados Unidos cuya longitud es de 38,6 Km y su estructura consta de 9000 pilares para sostenerlo.

Figura N. 39:

Puente Lago Pontchartrain



Nota: Tomado de Ecuared 2024.

Según el diseño arquitectónico los puentes pueden ser: colgantes, en arco, atirantados, móviles, con vigas, de armadura metálica o compuestos. Para su construcción, primero se realiza un modelo a escala, al cual se lo somete a diferentes pruebas (viento, carga máxima y sismos) simulando el comportamiento que este tendrá, ya estando en funcionamiento.

1.1.2. Investiga y aprende:

- ¿Consulta las características de los puentes mencionados anteriormente, y por qué su diseño?
- ¿Cuál es la estructura básica utilizada para la construcción de puentes?
- ¿Indaga sobre el registro histórico de fallos estructurales en puentes durante sismos, con el fin de identificar las causas del colapso?
- De lo consultado que tipo de diseño soportaría de mejor manera las oscilaciones generadas por los sismos?
- Indaga sobre los materiales sismorresistentes, sus aplicaciones y ¿Consulta si en tu localidad ya están construyendo estructuras de obra civil con estos materiales?

2. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE DATOS

2.1. Diseño preliminar:

- Realizar una lluvia de ideas para llegar a un consenso y generar el diseño preliminar del grupo, integrando la información recopilada sobre las oscilaciones y el diseño de puentes.

Figura N. 40:

Diseño preliminar del puente

Diseño Preliminar:

Nota: elaborada por el autor

2.2. Selección de materiales

- Generar un plan de acción en base a la investigación realizada en cuanto al diseño de puentes, para elegir correctamente los materiales.
- Enlistar los insumos necesarios e indicar en qué parte de la estructura serán utilizados.

Figura N. 41:

Selección de materiales adecuados para la construcción del puente

Material:	Parte de la estructura:

Nota: Tabla elaborada por el autor.

2.3. Análisis de riesgos:

Evaluar los riesgos potenciales asociados al diseño preliminar, identificar las posibles debilidades estructurales y puntos críticos que se presentarán en un sismo. Escríbalas en la siguiente tabla y discuta con su equipo posibles soluciones previo a la construcción.

Tabla N. 38:

Riesgos potenciales en la construcción de puentes

Riesgos potenciales	
Posibles debilidades estructurales:	Soluciones:

Nota: Tabla elaborada por el autor.

2.4. Diseño Final

- Una vez realizado el prediseño, seleccionado los materiales de construcción y riesgos potenciales. Elaborar el diseño final del

	<p>puente.</p> <p>Figura N. 42: <i>Esquema del diseño final del modelo de puente.</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Diseño Final:</p> </div>
	<p>3. PRODUCCIÓN</p> <p>3.1. Construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construir un modelo de puente a escala que pueda soportar oscilaciones generadas por un sismo. - Asegurar que el modelo cumpla con todas las especificaciones de diseño planteadas por el equipo. - Producto Final: Maqueta funcional del puente listo para las pruebas sísmicas. <p>3.2. Pruebas sísmicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Someter a la maqueta del puente a pruebas de oscilaciones provocadas por un sismo, en la mesa vibratoria del laboratorio. - Iniciar las pruebas con vibraciones de baja intensidad e ir aumentando gradualmente. - Observar y registrar el comportamiento del puente durante las oscilaciones, prestar atención a cualquier deformación o falla en la estructura del puente. <p>3.3. Rediseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Es necesario un rediseño o mejorar el modelo? ¿Si o No? ¿Por qué? - Basado en los resultados, de ser necesario realizar ajustes y mejoras al modelo para que aumente la resistencia a oscilaciones sísmicas.
FASE FINAL:	
Habilidades del Siglo XXI y valores:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trabajo colaborativo y cooperativo: Trabajo en equipo en el diseño y construcción del modelo. ✓ Pensamiento crítico: Análisis de datos y evaluación de resultados. ✓ Creatividad: Diseño de puente resistente a oscilaciones sísmicas. ✓ Comunicación: Presentación de los resultados a la comunidad educativa del Paul Dirac.
Presentación del proyecto:	<p>Presentación Oral.</p> <p>Exposición de los hallazgos obtenidos en la elaboración del modelo del puente y ejecución de prueba sísmica en vivo:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Explicación de la importancia del diseño de estructuras que resistan los movimientos sísmicos. - Presentación de los datos y resultados obtenidos. - Realizar pruebas en vivo, permitiendo a la comunidad educativa observar el comportamiento del modelo de puente cuando es sometido a oscilaciones sísmicas. - Breve reflexión de la investigación realizada y recomendaciones para trabajos futuros. - Al finalizar la presentación generar un espacio de preguntas para que la comunidad educativa exprese sus inquietudes y cuestionamientos con respecto al proyecto. 																																				
Cronograma:	<p>Tabla N. 39: <i>Cronograma del proyecto análisis de oscilaciones</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Cronograma</th> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Semana 1 (Inducción del proyecto)</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">N.</th> <th style="text-align: center;">Actividad</th> <th style="text-align: center;">Descripción</th> <th style="text-align: center;">Responsable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Presentación del Proyecto</td> <td>Introducción al proyecto, presentación del nombre del Proyecto, idea central, propósito, pregunta detonadora y objetivos de aprendizaje.</td> <td>Profesor</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Conceptualización de contenidos claves</td> <td>Explicación de conceptos claves de la asignatura para iniciar el proyecto</td> <td>Profesor</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Conformación de equipos de trabajo y explicación de la aplicación del Proyecto (Producto Final)</td> <td>Conformación de grupos por parte de los estudiantes y asignación de roles. Explicación del producto Final del Proyecto</td> <td>Estudiantes</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Discusión de las preguntas de investigación</td> <td>Cada equipo de trabajo leerá las preguntas de indagación y planteará una conversación de las mismas</td> <td>Equipos de trabajo.</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Semana 2 (Recopilación de la información)</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Planificación</td> <td>Los grupos de trabajo realizarán una planificación de las actividades a realizar durante el proyecto.</td> <td>Equipos de trabajo</td> </tr> </tbody> </table>	Cronograma				Semana 1 (Inducción del proyecto)				N.	Actividad	Descripción	Responsable	1	Presentación del Proyecto	Introducción al proyecto, presentación del nombre del Proyecto, idea central, propósito, pregunta detonadora y objetivos de aprendizaje.	Profesor	2	Conceptualización de contenidos claves	Explicación de conceptos claves de la asignatura para iniciar el proyecto	Profesor	3	Conformación de equipos de trabajo y explicación de la aplicación del Proyecto (Producto Final)	Conformación de grupos por parte de los estudiantes y asignación de roles. Explicación del producto Final del Proyecto	Estudiantes	4	Discusión de las preguntas de investigación	Cada equipo de trabajo leerá las preguntas de indagación y planteará una conversación de las mismas	Equipos de trabajo.	Semana 2 (Recopilación de la información)				1	Planificación	Los grupos de trabajo realizarán una planificación de las actividades a realizar durante el proyecto.	Equipos de trabajo
Cronograma																																					
Semana 1 (Inducción del proyecto)																																					
N.	Actividad	Descripción	Responsable																																		
1	Presentación del Proyecto	Introducción al proyecto, presentación del nombre del Proyecto, idea central, propósito, pregunta detonadora y objetivos de aprendizaje.	Profesor																																		
2	Conceptualización de contenidos claves	Explicación de conceptos claves de la asignatura para iniciar el proyecto	Profesor																																		
3	Conformación de equipos de trabajo y explicación de la aplicación del Proyecto (Producto Final)	Conformación de grupos por parte de los estudiantes y asignación de roles. Explicación del producto Final del Proyecto	Estudiantes																																		
4	Discusión de las preguntas de investigación	Cada equipo de trabajo leerá las preguntas de indagación y planteará una conversación de las mismas	Equipos de trabajo.																																		
Semana 2 (Recopilación de la información)																																					
1	Planificación	Los grupos de trabajo realizarán una planificación de las actividades a realizar durante el proyecto.	Equipos de trabajo																																		

	2	Recopilación de la información	Indagación sobre Ondas Sísmicas, Tipos y diseños de puentes Discusión de las preguntas planteadas por el docente en las situaciones de aprendizaje y actividades en la fase investigación.	Equipos de trabajo y Profesor
	Semana 3 (Recopilación, síntesis y análisis de la información)			
	1	Diseño preliminar	Elaboración de un prediseño de puente en base a la investigación realizada hasta el momento.	Equipos de trabajo
	2	Selección de materiales	Selección de materiales necesarios y acordes para la construcción del puente.	Equipos de trabajo
	3	Análisis de riesgos	Evaluación de riesgos potenciales que podrían causar debilidades y puntos críticos de la estructura del puente.	Equipo de trabajo
	4	Diseño Final	Elaboración del diseño final del puente en base a los materiales y análisis de riesgos.	Equipo de trabajo
	Semana 4 y 5 (Producción)			
	1	Construcción	Elaboración de un modelo funcional de puente.	Equipo de trabajo
	2	Pruebas sísmicas	Ejecución de pruebas sísmicas al modelo de puente y para observar su comportamiento.	Equipo de trabajo Profesor
	3	Rediseño	Los grupos de trabajo revisarán el modelo de puente, luego de la prueba sísmica y se realizará un rediseño de ser necesario.	Equipos de trabajo
	Semana 6 (Presentación del Proyecto y Reflexión)			
	1	Preparación para la presentación	Planificación de actividades y preparación de materiales para presentación oral.	Equipos de trabajo

	2	Presentación del proyecto	Exposición de lo aprendido en el proyecto y simulación sísmica.	Equipos de trabajo Comunidad Educativa
	3	Metacognición	Reflexión con los estudiantes de lo aprendido, dificultades encontradas y mejoras al proyecto.	Equipos de trabajo Profesor
	4	Evaluación	Valoración de las actividades realizadas en el proyecto.	Profesor
Nota: Esquema realizado por el autor				
Metacognición:	<p>¿Qué conocimientos previos te ayudaron a realizar este proyecto?</p> <p>¿Qué estrategias de aprendizaje usaste para comprender los conceptos de oscilaciones sísmicas y construcción de puentes?</p> <p>¿Qué aprendiste sobre la resonancia y su importancia en el diseño de obras civiles?</p> <p>¿Cómo se relacionan los contenidos teóricos de oscilaciones en la vida real?</p> <p>¿Qué aspectos de la investigación fueron difíciles de asimilar? ¿Cómo lograste comprenderlos?</p> <p>Durante el diseño y construcción ¿Encontraste dificultades? ¿Cómo las abordaste para solucionarlas?</p> <p>¿Cómo se evaluó la efectividad del modelo de puente? Y ¿Qué mejoras implementaron a partir de esa evaluación?</p> <p>Si pudieras iniciar de nuevo tu proyecto ¿Qué harías diferente y Por qué?</p>			
Evaluación:	<p>En la evaluación del proyecto se valorará el trabajo autónomo y en equipo de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseño, construcción y pruebas del Modelo - Autoevaluación (Anexo 7) - Presentación Oral – Guía de observación (Anexo 8) - Evaluación del proyecto – Rúbrica (Anexo 9) 			
Bibliografía:	<p>Referencias bibliográficas:</p> <p>Registrar los libros, enlaces en la web, revistas indexadas y foros utilizados para sustentar la información obtenida en la ejecución del proyecto.</p>			

5.13. Propuesta N.3. Colector solar Dirac, energía limpia y renovable.

DISEÑO DEL PROYECTO			
Institución Educativa:	Unidad Educativa Paul Dirac		
Nivel:	3ro BGU	Asignatura:	Física
Unidad Didáctica:	Objetivos de aprendizaje – Año – Nivel.		
Dinámica: Leyes de Newton.	<p>“O.CN.F.2. Comprender que la Física es un conjunto de teorías cuya validez ha tenido que comprobarse en cada caso, por medio de la experimentación” (Ministerio de Educación, 2016, p. 241).</p> <p>“O.CN.F.4. Comunicar información con contenido científico, utilizando el lenguaje oral y escrito con rigor conceptual, interpretar leyes, así como expresar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la Física” (Ministerio de Educación, 2016, p. 241).</p> <p>“O.CN.F.7. Comprender la importancia de aplicar los conocimientos de las leyes físicas para satisfacer los requerimientos del ser humano a nivel local y mundial y plantear soluciones a los problemas locales y generales a los que se enfrenta la sociedad” (Ministerio de Educación, 2016, p. 241).</p>		
Fase inicial (Planteamiento del desafío).			
Título del proyecto:	Colector solar Dirac, energía limpia y renovable		
Pregunta Detonadora:	¿De qué manera se podría aprovechar la energía del sol, en la generación de energía limpia y renovable que se pueda utilizar en nuestro ámbito escolar?		
Idea central:	<p>En la actualidad todos hemos escuchado sobre el cambio climático y los efectos catastróficos que se han presentado en la naturaleza como: sequías, lluvias extremas, reducción de los glaciares y nevados, entre otros. Todo esto debido a los gases de efecto invernadero generado por la actividad humana (Nasa, 2024). Por ello la comunidad internacional se ha comprometido en reducir la cantidad de emisiones “de forma que el aumento de la temperatura media del planeta a final del presente siglo quede “muy por debajo” de los dos grados” (Acciona,2024). Para cumplir con esta meta se plantea disminuir la generación de energía por métodos convencionales como quema de carbón o combustible fósil, que producen gran cantidad de gases contaminantes, sumado a que son fuentes finitas de la naturaleza. Por otro lado, la generación de energías limpias como la eólica, térmica, solar, entre otras, que se consideran inagotables y renovables. Este planteamiento de energía sostenible permite el desarrollo industrial sin poner en riesgo a las</p>		

	futuras generaciones (Acciona,2024).
Propósito del proyecto:	El propósito del proyecto es brindar a los estudiantes un aprendizaje significativo y práctico de las Física mediante la construcción de un colector solar. Generar en el alumnado conciencia ambiental comprometiéndose a ser agentes de cambio que promueva el uso de energías limpias y renovables. Además de fomentar habilidades prácticas de investigación, innovación y comunicación efectiva.
Objetivos de aprendizaje del proyecto:	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender los principios básicos de la termodinámica y sus aplicaciones en la vida cotidiana. - Aplicar los conceptos de Física en la generación de energía limpia y renovable. - Diseñar y construir un colector solar que transforme la energía solar en energía térmica. - Analizar la eficiencia de un colector solar. - Desarrollar habilidades comunicacionales, de investigación, de ciencia y tecnológicas.
Conceptos claves:	<p>Temperatura: Mide la cantidad de energía cinética promedio que posee un sistema.</p> <p>Energía térmica (Calor): Energía transferida desde un punto caliente a otro frío como resultado de la diferencia de temperatura.</p> <p>Energía solar: Energía radiante del Sol que llega a la superficie terrestre que puede ser utilizada en diferentes aplicaciones.</p> <p>Termodinámica: Estudia los procesos de transferencia de energía y la relación entre calor y otras formas de energía.</p>
Preguntas de indagación:	<p>¿Qué es la energía solar y cómo la podemos aplicar?</p> <p>¿Cómo estará diseñado un colector solar y qué tipos de materiales se podrían utilizar?</p> <p>¿Cuál es el principio de funcionamiento de un colector solar?</p> <p>¿Cómo se podría medir la eficiencia del colector solar?</p> <p>¿En qué medida impactaría la utilización de un colector solar en el cuidado del medio ambiente?</p>
Aplicación del proyecto:	Diseño y construcción de un colector solar para calentar agua.
Conformación de grupos y asignación de roles	<ul style="list-style-type: none"> - Conformar los equipos de trabajo de manera colaborativa y cooperativa - Invitar a los estudiantes a asignar roles y actividades a cada integrante del grupo. - Motivar al grupo a crear un nombre para el colector solar, que impacte en los miembros de la comunidad educativa. <p>Figura N. 43: <i>Conformación del equipo de trabajo, asignación de roles y</i></p>

	<i>nombre del grupo:</i>		
	Equipo de trabajo	Nombre innovador:	
	N.	Nombre de los integrantes	Rol asignado
	1.		
	2.		
	3.		
4.			
5.			
Nota: Esquema guía realizado por el autor.			

FASE DE DESARROLLO

Actividades realizar:	<p>a 1. <u>RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.</u></p> <p>1.1. Energía solar térmica.</p> <p>1.1.1. ¿Sabías qué? El Sol es la estrella de nuestro sistema solar que se encuentra aproximadamente a 150 millones de Km de la superficie terrestre. De naturaleza gaseosa cuya masa es de $1,99 \times 10^{30}$ kg y tiene un diámetro aproximado de 1,4 millones de Km y genera energía debido a reacciones nucleares de fusión en su interior. Esta energía es transferida por radiación a nuestro planeta y aprovechada en la generación de energía solar térmica y energía eléctrica. Energías que son utilizadas para el calentamiento de agua potable, calefacción, energía mecánica mediante un ciclo termodinámico y la producción de electricidad (Martínez, 2009).</p> <p>1.1.2. Investiga y aprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es la radiación solar? y ¿Cómo se calcula su incidencia sobre una superficie? - Indaga sobre la energía solar térmica y ¿Cómo se genera? - ¿En qué industrias se aplica la energía solar térmica? - ¿Cuál es el impacto que tendría el uso de energía solar térmica en el ambiente? - ¿Cuáles serían las tendencias futuras para la energía solar térmica? <p>1.2. Colector solar.</p> <p>1.2.1. ¿Sabías que? Este es un dispositivo formado por tubos de cobre pintados de negro por donde circula agua que absorbe la radiación del Sol aumentando su temperatura, luego pasa por un intercambiador de calor y transfiere la energía térmica al agua almacenada en un tanque aislado. Cuando la temperatura del agua</p>
------------------------------	--

almacenada es la deseable se puede utilizar en las viviendas para lavar los platos, ducharse, etc.

1.2.2. Investiga y aprende:

- ¿Qué entendemos por cuerpo negro? y ¿Por qué se pinta los tubos de los colectores solares de color negro?
- Busque información sobre tipos de colectores solares, funcionamiento y características del diseño.
- Identifique los materiales que pueden ser utilizados para la construcción del colector solar.
- ¿Debido a que se utilizan materiales aislantes en la construcción de colectores solares?

1.3. Transferencia de calor:

1.3.1. ¿Sabías qué? Si un cuerpo aumenta o disminuye su temperatura se debe a que éste absorbe o cede energía térmica correspondientemente. A dicha propagación se la conoce como Transferencia de calor.

- Investiga sobre los tipos de transferencia o propagación de energía térmica (calor).
- En el caso del colector solar ¿Cuáles serían los tipos de transferencia utilizado por el sistema para calentar el agua?
- Indaga, conceptualiza y formula los siguientes términos:
 - Capacidad Calórica
 - Calor específico
 - Calor absorbido por un cuerpo
 - Eficiencia térmica

Fomentando la Metacognición:

Realizar un **diario de aprendizaje** donde se registra continuamente los nuevos conocimientos adquiridos durante la realización del proyecto, con la finalidad de reflexionar sobre lo aprendido e ir consolidando el aprendizaje.

Figura N. 44:

Esquema diario de aprendizaje

Diario de aprendizaje:

Nota: Elaborado por el autor

2. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE DATOS

2.1. Ventajas y desventajas del uso de la energía solar.

Enlistar en la siguiente tabla las posibles ventajas e inconvenientes de utilizar la energía solar para generar otras formas de energía. Ayudarse de lo consultado en la etapa de investigación.

Tabla N. 40:

Ventajas e inconvenientes del uso de la energía solar.

Ventajas	Inconvenientes

Nota: Tabla elaborada por el autor.

2.2. Prediseño:

- Elaborar un esquema del colector solar que se va a construir, de acuerdo a la investigación realizada al inicio del proyecto.

Figura N. 45:

Esquema inicial del colector solar

Esquema del colector:

Nota: Esquema realizado por el autor.

2.3. Selección de materiales

- Selecciona los materiales necesarios para la construcción del colector e indica cuál será su funcionamiento.

Tabla N. 41:

Ventajas e inconvenientes del uso de la energía solar.

Material:	funcionamiento:

Nota: Tabla elaborada por el autor.

2.4. Diseño Final

- Una vez realizado el prediseño y seleccionado los materiales a utilizar. **Elaborar el diseño final** del colector utilizando la herramienta de AutoCAD en el que se registre todas las dimensiones necesarias y planos para la construcción del colector.

Figura N. 46:

Diseño final del colector solar

Diseño Final/Planos en AutoCAD



Nota: Elaborado por el docente

3. PRODUCCIÓN

3.1. Construcción:

- Construir el colector solar en base a los planos elaborados.
- Documentar el proceso de construcción en el diario de aprendizaje y video.
- Producto Final: Colector solar para calentar agua de uso doméstico.

3.2. Pruebas y evaluación:

- Ubicar el colector en un lugar adecuado donde reciba la mayor cantidad de energía solar.
- Medir la temperatura del agua antes y después de pasar por el colector.
- **Evaluar el rendimiento del colector solar**, determinando la diferencia de temperatura entre el agua que ingresa al tanque y la que sale para uso doméstico.
- **Calcular la eficiencia térmica teórica** del colector con ayuda del docente de la asignatura:

$$e_T = \frac{\text{Calor absorbido}}{\text{Energía solar incidente}}$$

	<p>Tabla N. 42: <i>Cálculo de la eficiencia teórica.</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Mediciones a utilizar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Caudal de agua (L/s)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flujo másico de agua (kg/s)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Capacidad calórica específica del agua (J/Kg °C)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Temperatura del agua antes de pasar por el colector</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Temperatura del agua después de pasar por el colector.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Incidencia solar (Wm²)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Área del colector (m²)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo (s)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Nota: Tabla elaborada por el autor.</p> <p>3.3. Rediseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar los aspectos que se deben mejorar en el proyecto. - ¿Es necesario realizar un rediseño o mejorar el prototipo? 	Mediciones a utilizar		Caudal de agua (L/s)		Flujo másico de agua (kg/s)		Capacidad calórica específica del agua (J/Kg °C)		Temperatura del agua antes de pasar por el colector		Temperatura del agua después de pasar por el colector.		Incidencia solar (Wm ²)		Área del colector (m ²)		Tiempo (s)	
	Mediciones a utilizar																		
	Caudal de agua (L/s)																		
	Flujo másico de agua (kg/s)																		
	Capacidad calórica específica del agua (J/Kg °C)																		
	Temperatura del agua antes de pasar por el colector																		
	Temperatura del agua después de pasar por el colector.																		
	Incidencia solar (Wm ²)																		
	Área del colector (m ²)																		
	Tiempo (s)																		
FASE FINAL:																			
Habilidades del Siglo XXI y valores:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pensamiento crítico: Los estudiantes enfrentan dificultades propias del proyecto y buscan soluciones pertinentes para cada una de ellas. ✓ Metacognición: Los estudiantes reflexionan sobre su propio aprendizaje, generan autonomía en la ejecución de las actividades asignadas y aplican los nuevos conocimientos en futuros desafíos. ✓ Conciencia ambiental: Comprenden los problemas ambientales y el impacto que tendría sobre este el uso de energías limpias y renovables. ✓ Creatividad e innovación: Generan el diseño de un colector solar, proponen mejoras al prototipo basado en pruebas y resultados. ✓ Trabajo en equipo: Asignan roles y responsabilidades en la elaboración del proyecto. Resuelven conflictos de manera constructiva. ✓ Comunicacionales: Presentan un video en el cual se exponen los resultados y funcionamiento del colector. 																		
Presentación del proyecto:	<p>Documental en video: Documentar de forma detallada el proceso de diseño, pruebas,</p>																		

	<p>construcción y evaluación de un colector solar casero. Con la finalidad de educar a la comunidad educativa sobre el uso de energías renovables y las aplicaciones de la energía solar:</p> <p>El video debe constar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de los integrantes del equipo y nombre innovador del colector solar. - Breve explicación de lo que es un colector solar y sus aplicaciones. - Explicar los objetivos del proyecto. - Discusiones sobre el proceso de investigación y diseño. - Presentación de esquema y planos del diseño del colector solar. - Entrevistas a integrantes de los grupos de trabajo con respecto a sus hallazgos y expectativas del proyecto. - Paso a paso de la construcción del colector solar. - Desafíos y soluciones implementadas durante la construcción del colector solar. - Presentar el funcionamiento del colector, realizar medidas de temperatura, resultados y eficiencia del colector. - Reflexión individual y grupal por parte de los estudiantes sobre lo que aprendieron, desafíos enfrentados y logros alcanzados.
--	--

Cronograma:	Tabla N. 43:			
	<i>Cronograma proyecto de colector solar.</i>			
	Cronograma			
	Semana 1 (Inducción del proyecto)			
	N.	Actividad	Descripción	Responsable
1	Presentación del Proyecto	Introducción al proyecto, presentación del nombre del Proyecto, idea central, propósito, pregunta detonadora y objetivos de aprendizaje.	Profesor	
2	Conceptualización de contenidos claves	Explicación de conceptos claves de la asignatura para iniciar el proyecto	Profesor	
3	Conformación de equipos de trabajo y explicación de la	Conformación de grupos por parte del docente y asignación de	Profesor Equipo de	

	aplicación del Proyecto (Producto Final)	roles por los estudiantes. Indicación sobre el producto final a realizar	trabajo
4	Discusión de las preguntas de investigación	Cada equipo de trabajo leerá las preguntas de indagación y planteará una conversación de las mismas	Equipos de trabajo.
Semana 2 (Recopilación de la información)			
1	Planificación	Los grupos de trabajo realizarán una planificación de las actividades a realizar durante el proyecto.	Equipos de trabajo
2	Recopilación de la información	Indagación energía solar térmica, colector solar, transferencia de calor. Discusión de las preguntas planteadas por el docente en las situaciones de aprendizaje y actividades en la fase de investigación.	Equipos de trabajo y Profesor
3	Diario de aprendizaje	Registrar continuamente los conocimientos adquiridos durante el proyecto.	Equipos de trabajo
Semana 3 (Síntesis y análisis de la información)			
1	Ventajas e inconvenientes del uso de la energía solar.	Determinar las ventajas e inconvenientes del uso de la energía solar.	Equipos de trabajo
2	Prediseño	Elaboración de un esquema inicial del colector a construir	Equipos de trabajo
3	Selección de materiales	Selección de materiales necesarios para la	Equipo de trabajo

			construcción del colector		
	4	Diseño Final	Elaboración del diseño Final en AutoCAD del colector en base al esquema inicial y a la selección de materiales.	Equipo de trabajo	
	Semana 4 y 5 (Producción)				
	1	Construcción	Elaboración de un colector solar para calentar agua.	Equipo de trabajo	
	2	Pruebas y evaluación	Ejecución de pruebas de calentamiento de agua y rendimiento del colector solar.	Equipo de trabajo Profesor	
	3	Rediseño	Los grupos de trabajo identifican aspectos a mejorar en el colector térmico.	Equipos de trabajo	
	Semana 6 (Presentación del Proyecto y Reflexión)				
	1	Preparación para la presentación	Planificación de actividades y preparación para la elaboración del video.	Equipos de trabajo	
	2	Presentación del proyecto Video documental	Documentación detallada del proceso de diseño, construcción y funcionamiento del colector	Equipos de trabajo Comunidad Educativa	
	3	Metacognición	Reflexión con los estudiantes de lo aprendido, dificultades encontradas y mejoras al proyecto.	Equipos de trabajo Profesor	
	4	Evaluación	Valoración de las actividades realizadas en el proyecto.	Profesor	
	Nota: Elaborado por el autor.				
	Metacognición:	¿Qué has aprendido sobre la energía solar y sus aplicaciones? ¿Qué conocimientos previos de Física utilizaste para la elaboración del proyecto?			

	<p>En cuanto a la eficiencia del colector ¿Qué mejorarías en el colector solar? ¿Plantearías un rediseño?</p> <p>¿Cómo crees que este proyecto aportará en tu desempeño en cuanto a la solución de problemas?</p> <p>¿Qué conocimiento consideras más valioso al realizar este proyecto?</p> <p>En cuanto a la construcción ¿Existió algún problema en el funcionamiento de algún dispositivo?</p>
Evaluación:	<p>En la evaluación del proyecto se valorará el trabajo autónomo y en equipo de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colector solar – Guía de observación (Anexo-10) - Documental en video – Guía de observación (Anexo-11) - Evaluación del proyecto – Rúbrica (Anexo-12)
Bibliografía	<p>Referencias bibliográficas:</p> <p>Registrar los libros, enlaces en la web, revistas indexadas y foros utilizados para sustentar la información obtenida en la ejecución del proyecto.</p>

5.14. Evaluación de la guía metodológica

Esta fase es necesaria para analizar la información recopilada en la aplicación de la guía metodológica basada en el ABP para la enseñanza de la Física, con la finalidad de identificar fortalezas, oportunidades de mejora y valorar la estabilidad de la propuesta. Orientados a ajustar o rediseñar la metodología de enseñanza (UNAM, 2024).

Para evaluar la propuesta de guía metodológica basada en el ABP se utilizará la siguiente rúbrica de evaluación:

RÚBRICA PARA EVALUAR LA APLICACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA				
Nombre del evaluador:				
Aspectos a Evaluar	Excelente (3 puntos)	Bueno (2 puntos)	Deficiente (1 punto)	Puntaje por aspectos
Objetivos de la guía	Los objetivos a trabajar en la guía son claros, específicos y alcanzables. Se alinean correctamente a los contenidos de	Los objetivos a trabajar en la guía son claros y están alineados adecuadamente con los contenidos de	Los objetivos a trabajar en la guía son ambiguos que no están alineados completamente con los contenidos de Física y al enfoque del ABP.	

	Física y al enfoque del ABP.	Física y al enfoque del ABP.		
	Los objetivos permiten ser medibles y alcanzables permitiendo evaluar eficientemente los aprendizajes de los contenidos de Física adquiridos por los estudiantes.	Los objetivos permiten ser medibles y alcanzables permitiendo evaluar adecuadamente los aprendizajes de los contenidos de Física en los estudiantes.	Los objetivos no son completamente medibles dificultando la evaluación de los aprendizajes adquiridos.	
Estructura	La guía mantiene una organización lógica y coherente. Los contenidos están abordados secuencialmente facilitando la comprensión y aplicación del ABP	La guía está organizada adecuadamente los contenidos se presentan de forma secuencial y permite la aplicación del ABP.	La guía no mantiene una estructura organizada. Los contenidos se presentan aleatoriamente y no ayuda en la aplicación del ABP.	
Contenido	El contenido responde a los requerimientos actuales de la sociedad, es comprensible y de interés para los estudiantes de bachillerato.	El contenido es pertinente para los estudiantes de bachillerato y responde adecuadamente a los requerimientos actuales de la sociedad.	El contenido no responde a los requerimientos actuales de la sociedad y es de poco interés para los estudiantes.	
	El contenido de la guía está fundamentado con fuentes contrastadas y confiables.	El contenido de la guía tiene mayor parte de elementos que no responden a fuentes contrastadas ni confiables.	El contenido de la guía no está fundamentado con fuentes contrastadas y confiables.	

Metodología	La metodología propuesta en la guía de Aprendizaje Basado En Proyectos, es pertinente y aplicable en contexto institucional	La metodología propuesta en la guía, Aprendizaje Basado En Proyectos, es algo complicada de aplicar en la institución.	La metodología propuesta en la guía, Aprendizaje Basado En Proyectos, no es pertinente y aplicable en contexto institucional	
	La guía presenta actividades alineadas correctamente al ABP promoviendo el trabajo en equipo, pensamiento crítico, innovación y la metacognición	La guía presenta actividades útiles alineadas al ABP que promueven el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la metacognición.	La guía presenta actividades limitadas que no promueven las habilidades del siglo XXI	
Medios de difusión	La guía fue socializada y comprendida por los docentes de la asignatura de Física.	La guía fue socializada pero no fue comprendida por los docentes de la asignatura de Física.	La guía no fue socializada y comprendida por los docentes de la asignatura de Física.	
Evaluación	Los instrumentos de evaluación propuestos en la guía son diversos y permiten evaluar correctamente el desempeño individual y grupal de los estudiantes y la aplicación de la Física en la vida real.	Los instrumentos de evaluación propuestos en la guía son oportunos para evaluar el aprendizaje de los contenidos de Física y la aplicación en la vida cotidiana.	Los instrumentos de evaluación propuestos en la guía no son los adecuados, ya que no permiten evaluar el aprendizaje de los contenidos de Física.	
Creatividad e innovación	La guía metodológica basada en ABP es sumamente innovadora, presenta actividades creativas	La guía metodológica basada en ABP es innovadora y presenta algunas	La guía metodológica no es innovadora, presenta actividades tradicionales sin contextualizar los	

	y originales para el proceso enseñanza y aprendizaje de la Física. Contextualizando a la realidad de la comunidad educativa.	actividades creativas contextualizadas para el aprendizaje de la física.	contenidos de Física a la realidad de la comunidad educativa.	
PUNTAJE TOTAL DEL GRUPO SOBRE 30 PUNTOS:				_____ 30
CALIFICACIÓN DEL GRUPO SOBRE 10 PUNTOS				_____ 10

CONCLUSIONES

Dado que el proceso enseñanza aprendizaje ha ido evolucionando con el pasar del tiempo, es necesario la aplicación de nuevas metodologías a utilizar en la didáctica de la Física, con el afán de generar aprendizajes significativos en los estudiantes.

Se realizó un diagnóstico de situación actual referente a la interacción del proceso didáctico en la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Física en la Unidad Educativa Paul Dirac, evidenciando que es importante la aplicación de metodologías actuales, que permitan al docente mejorar su pedagogía en la enseñanza de la asignatura generando la participación activa de los estudiantes y permitiéndoles obtener aprendizajes significativos.

Así mismo, al analizar detenidamente las características de las estrategias metodológicas empleadas por los docentes de bachillerato general unificado en la Unidad Educativa Paul Dirac para la enseñanza de los contenidos de la asignatura de Física, se pueden extraer varias observaciones importantes. Estas estrategias metodológicas reflejan la importancia de la innovación y la adaptación constante en el proceso educativo. Se destaca la relevancia de la interacción y comunicación al momento de enseñar. Así, los docentes requieren incorporar técnicas que fomenten el diálogo y el debate entre los estudiantes, contribuyendo a que estos alcancen el aprendizaje significativo.

En cuanto al desarrollo de la guía metodológica de aprendizaje basado en proyectos para la enseñanza de Física, fue estructurada con la finalidad de generar interés en el estudiante, presentando temáticas del currículo como las Leyes de Newton, Oscilaciones y termodinámica vinculadas a resolver dificultades de la vida cotidiana. Además de fomentar el pensamiento crítico y resolución de problemas en la búsqueda de soluciones a problemáticas de interés común como la producción de energías renovables. De igual manera las actividades planteadas amplifican la indagación, la creatividad y la innovación en la producción de modelos de puentes funcionales y prototipos de colector solar. Siendo estas últimas habilidades del siglo XXI el inicio en la práctica de ingeniería y la creación de nuevas tecnologías.

Adicionalmente, la guía aporta con el desarrollo de la metacognición entregando al alumnado un conjunto de actividades como entrevistas, análisis de datos, selección de materiales, diseños, creación de vídeos, artículo de prensa y prácticas de laboratorio, que permiten a los jóvenes de bachillerato ser partícipes de su aprendizaje mediante la

planificación de actividades, gestión del tiempo y responsabilidad.

Finalmente, el trabajo en equipo permite al estudiantado relacionarse con sus pares en el trabajo colaborativo y cooperativo, asignar responsabilidades en la ejecución de roles, comunicación eficaz al proponer conversaciones y debates, desarrollando en ellos una cultura grupal de aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, R. y Mieles, &. (2016). *Análisis de los edificios que colapsaron en Portoviejo durante el terremoto del 16 de abril de 2016* Analysis of buildings that collapsed of Portoviejo during the earthquake of 16 april 2016. 10.13140/RG.2.2.15108.12161.
- Alama F. (2015). Hacia una didáctica de la metacognición. *Horizonte de la ciencia*, 5(8), 77. <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2015.8.123>
- Allum, J., y Talbot, C. (2016). *Física para Diploma IB*. Editorial Vicens Vives, S.A. España.
- Aprendizaje basado en proyectos*. (2017, mayo 31). Kit de Pedagogía y TIC. <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/pedagogic/aprendizaje-basado-proyectos/>
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica*. Caracas: EPISTEME.
- Aristizabal, C. (2012). *Aprendizaje basado en proyectos (A.B.Pr) como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la educación básica y media*.
- Asensi, V. & Parra, A. (2002). *El método científico y la nueva filosofía de la ciencia. Anales de documentación*.
- Asth, R. C., & De Enciclopedia Significados, E. (2024, 22 marzo). *Física: Qué es, Qué estudia, Objetivos y Características*. Enciclopedia Significados. <https://www.significados.com/fisica/>
- Azuague, K. (2008). *Didáctica de la física e innovación en el aula. Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*. <https://doi.org/10.14483/23464712.5281>
- Bourgeois, E. (2000). *Le sens de lengagement en formation*. En J.M. Barbier y O. Galatanu, *Signification, sens, formation*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Cabrera, L. (2021). *El ABP mediante el uso de recursos del entorno y las TIC como alternativa para la comprensión y el dominio de la Física en los estudiantes de primero de bachillerato de la UE Chiquintad durante el periodo lectivo 2020-2021*. Universidad Politécnica Salesiana Cuenca. Repositorio. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22616>
- Carhuancho, M., Nolazco, F., Monteverde, L., Guerrero, M.A. & Casana, K. (2019).

- Metodología para la investigación holística. Universidad Internacional del Ecuador. Guayaquil.
- Cobo G., & Valdivia S. (2017). *Aprendizaje Basado en proyectos # 5*. Colección Materiales de Apoyo a la Docencia #1 ©Pontificia Universidad Católica del Perú. Publicación del Instituto de Docencia Universitaria. <https://idu.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2017/07/5.-aprendizaje.pdf>
- Deci, E., & Ryan, R. (1985). **Intrinsic motivation and self-determination in human behavior**. Plenum.
- Deiana, A., Granados, D., & Sardella, M.F. (2018). Introducción a la ingeniería: El método científico. Departamento de ingeniería Química UNSJ.
- De Miguel, R. (2018, noviembre 9). ABP en el aula: qué es el Aprendizaje Basado en Proyectos. *EDUCACIÓN* 3.0. <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/abp-en-el-aula-beneficios/>
- Equipo editorial, Etecé. *Dinámica - Concepto, Leyes de Newton y acepciones*. Recuperado el 21 de enero de 2024, de <https://concepto.de/dinamica/>
- Flores, J. (2017). “La importancia de la evaluación para la mejora de la educación y así obtener calidad educativa”, *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*.
- Gallardo, G., & Reyes, P. (2010). Relación profesor-alumno en la universidad: arista fundamental para el aprendizaje. *Calidad en la Educación*, (32), 103-104.
- Garcés, H. (2000). Investigación científica. Ediciones Abya-Yala.
- Gonzales, R. (2020). *Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Aplicación de experiencias profesionales en la docencia de secundaria: Principio de Arquímedes*. Universidad de Cantabria. Repositorio. <http://hdl.handle.net/10902/19986>
- Grajales, G. (2000). Tipos de investigación.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. GRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Huacho, J. (2022). *Aprendizaje en el área de Ciencias Naturales: una propuesta pedagógica desde el enfoque del aprendizaje basado en proyectos*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Repositorio. <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/19793>

- Hurtado, J. (2012). *El proyecto de investigación: Comprensión holística de la metodología y la investigación*. Caracas: Quirón.
- Koruro (2014). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). <https://koruro.com/aprendizaje-basado-en-proyectos-abp>. Recuperado el 20 de octubre de 2024..
- Taveras, K. (2021, noviembre 24). *El pensamiento crítico competencia esencial del siglo XXI: para jóvenes y adultos*. ideox | Market Transformation Strategy; Ideox. <https://ideox.net/el-pensamiento-critico-competencia-esencial-del-siglo-xxi-para-jovenes-y-adultos/>
- Martínez, P. R. (2009). *Energía Solar Térmica: Técnicas para su Aprovechamiento*. Marcombo
- Metodologías activas de enseñanza - Servicio de Asesoramiento Educativo (SAE-HELAZ) - UPV/EHU*. (s/f). Servicio de Asesoramiento Educativo (SAE-HELAZ). Recuperado el 13 de agosto de 2023, de <https://www.ehu.eus/es/web/sae-helaz/eragin-irakaskuntza-metodologia-aktiboak>
- Menárguez, A. T. (2017, enero 23). “*El profesor del siglo XXI tiene que enseñar lo que no sabe*”. Ediciones EL PAÍS S.L. https://elpais.com/economia/2017/01/15/actualidad/1484514194_176496.html
- Ministerio de Educación de Chile. (2019). Metodología de aprendizaje basado en proyectos. Métodos de instrucción y estudios.
- Ministerio de Educación. (2022). *Guía Metodológica Y Manual Para La Elaboración De Fichas Pedagógicas Dirigida A Docentes De La Oferta De Bachillerato Técnico*. Gob.ec. Recuperado el 19 de enero de 2024, de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/12/Guia-metodologica-y-manual.pdf>
- Mousalli, G. (2015). Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa. Mérida.
- Nunguno, A. M., & Pedroso Camejo, F. L. (2014). El proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en las escuelas de formación de profesores de la República de Angola y la situación del mundo actual. *Horizontes pedagógicos*, 15(1). Recuperado a partir de <https://horizontespedagogicos.iberu.edu.co/article/view/412>
- Padilla, R. (2022). *Guía didáctica interactiva para la enseñanza de leyes de Newton en la asignatura de Física dirigida a estudiantes de segundo año de bachillerato en la Unidad Educativa Fiscal Eloy Alfaro en el año lectivo 2021 – 2022*. Pontificia

- Universidad Católica del Ecuador. Repositorio.
<http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/20239>
- Pegalajar, M. C. (2021). La rúbrica como instrumento para la evaluación de trabajos fin de grado. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 19(3), 67-81. <https://doi.org/10.15366/reice2021.19.3.005>
- Pérez, J. (2018). La experimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Revista Ventana Abierta.
- Pintrich, P., & Schunk, D. H. (2002). Motivation in education: Theory, research, and applications. Prentice Hall.
- Regalado, L. (2019). *Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de la investigación formativa en los estudiantes de un Instituto Pedagógico Nacional de Lima*. Universidad San Ignacio de Loyola. Repositorio. <https://repositorio.usil.edu.pe/handle/usil/9135>
- Rodríguez, I., Orellana, V. & otros. (2022). “*Proyectos de investigación Aprendizaje por análisis e investigación*”. Aprendizajes de alto rendimiento para Matemática de 3ro BGU, Editorial Santillana, Quito.
- Romero, C., & Salicetti, A. (2009). La contribución del trabajo grupal de los estudiantes como estrategia docente en la formación del maestro especialista en Educación Física, Revista Iberoamericana de Educación.
- Romero, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? Universidad de Cádiz.
- Sánchez, H., Reyes, C., & Mejía, K. (2018). Manual de términos de investigación científica, tecnológica y humanística. Lima-Perú. Universidad Ricardo Palma.
- Silva, J., & Maturana, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación educativa (México, DF)*, 17(73), 117-131
- Tórres, L. (2016). Planificación docente, en correspondencia con el desarrollo del proceso de Enseñanza–Aprendizaje, UNAN-Managua/FAREM-Estelí
- Oviedo, P. (2015). Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior, Universidad La Salle-Bogotá.
- UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNICEF, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia., & CEPAL,

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2022, La encrucijada de la educación en América Latina y el Caribe. <http://surl.li/ygvvfw>
- Villafuerte, G. (2020). Física de alto rendimiento para 2do de bachillerato general unificado. Editorial Santillana. Quito. Ecuador.
- Vivas, J. P. (2020). ¿Qué es la metacognición? Ejemplos y estrategias. <https://www.psicologia-online.com/que-es-la-metacognicion-ejemplos-y-estrategias-4267.html>.
- Yopasá Cabiativa, J. C. (2017). *Aplicación de los temas de tránsito y seguridad vial, como estrategia metodológica en la enseñanza de los conceptos de distancia, tiempo, velocidad y aceleración; un estudio de iniciación en la física para estudiantes de quinto de primaria en la ciudad de Bogotá*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11349/6948>.
- Zambrano, M., Hernández, A., & Mendoza, K. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Conrado*, 18(84), 172-182. Epub 10 de febrero de 2022.

ANEXOS

Anexo N. 1: Instrumento de Investigación

Este cuestionario está orientado a los docentes de Física de la Unidad Particular “Paul Dirac”, el cual tiene como propósito recoger información sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física, con la finalidad de utilizar esta información para generar una propuesta pedagógica utilizando el aprendizaje basado en proyectos (ABP).

Datos

- Docente de:
- Año de BGU: Año Lectivo:
- Fecha:

Indicaciones:

- ✓ La encuesta consta de 20 preguntas.
- ✓ Lea cuidadosamente cada una de las preguntas, marque con una X la alternativa con la cual se encuentre identificado.
- ✓ La información proporcionada tiene fines educativos y guarda absoluta reserva.

Nº	Pregunta	Totalmente satisfactorio	Muy satisfactorio	Poco Satisfactorio	Nada satisfactorio
1	¿Qué tan satisfactorio considera usted, el grado conocimiento que tienen los docentes de Física, con respecto a la aplicación de estrategias metodológicas?				
2	¿La metodología que actualmente maneja para el proceso de enseñanza de Física es adecuada para el contexto en el que se desenvuelven sus estudiantes?				

3. ¿Seleccione el o los métodos que usualmente utiliza en la enseñanza de la Física?

a.-	Memorización de contenidos
b.-	Trabajos en grupo
c.-	Memorización
d.-	Desarrollo de talleres
e.-	Lecturas, resúmenes y mapas conceptuales
f.	Evaluaciones dirigidas al resultado
g.	Metodologías activas

N°	Pregunta	Siempre	A veces	Rara vez	Nunca
4	¿Cree usted que los contenidos impartidos en la asignatura de Física, en la institución satisfacen los intereses de los estudiantes de acuerdo a su nivel?				
5	¿En cuanto a la evaluación considera el proceso como parte de la valoración del aprendizaje de los contenidos deseados?				
6	¿Considera importante el desarrollo de lazos afectivos y empatía con los estudiantes para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje?				
7	¿Usted ha implementado trabajos grupales para la resolución de problemas de aplicación de los contenidos de Física y la conceptualización de los mismos?				
8	¿Considera importante que las clases de Física, sean innovadoras para incrementar el interés y participación del estudiante en el aula?				
9	¿La motivación que realiza al iniciar su clase es acorde al tema y contextualiza la realidad de sus estudiantes?				
10	¿Cree usted importante, que la motivación que el docente genere en los estudiantes, influye en el aprendizaje de los contenidos de Física?				
11	¿Cree usted que la planificación proyectada para cada hora clase, se cumple en su totalidad?				
12	¿Da a conocer a los estudiantes el objetivo de los contenidos a desarrollar en cada clase?				
13	¿Utiliza usted diferentes métodos y técnicas para abordar la asignatura de Física como ciencia experimental?				
14	¿La metodología que utiliza para la enseñanza de la Física relaciona la indagación con la experimentación para que sus estudiantes comprendan los contenidos de la asignatura?				

15. ¿Cuáles son las estrategias metodológicas activas que utiliza con mayor frecuencia para la enseñanza de la Física?

a.	Aula invertida
b.	Gamificación
c.	Trabajo colaborativo
d.	Trabajo cooperativo
e.	Aprendizaje basado en problemas

f.	Aprendizaje basado en proyectos
g.	Juego de roles
h.	Cuatro esquinas

N°	Pregunta	Siempre	A veces	Rara vez	Nunca
16	¿Las actividades enviadas a casa tienen indicaciones claras y precisas?				
17	¿Plantea evaluaciones de acuerdo a los contenidos abordados en su planificación?				
18	¿De acuerdo a su experiencia laboral, es importante la capacitación docente en cuanto a la aplicación de nuevas estrategias metodológicas?				
19	¿Cree usted que el trabajo en equipo, debe manejarse mediante el trabajo cooperativo permitiendo a cada integrante desarrollar actividades en beneficio del grupo?				

N°	Preguntas	Muy importante	Importante	Medianamente importante	Poco importante	Nada importante
20	En cuanto a las metodologías activas, ¿Considera importante la aplicación del aprendizaje basado en proyectos en la enseñanza de la Física, para generar en los estudiantes un aprendizaje significativo?					
21	¿Cree importante la aplicación de la metodología ABP y STEAM, para el desarrollo de la metacognición y las habilidades del XXI?					
N°	Preguntas	Siempre	A veces	Rara vez	Nunca	
22	¿Considera que su planificación y la puesta en práctica en la clase, encamina a los estudiantes al desarrollo de la creatividad y el pensamiento crítico?					

23	¿Utiliza estrategias de aprendizaje de metacognición que permitan al estudiante reflexionar sobre su proceso de aprendizaje en la asignatura de Física?				
----	---	--	--	--	--

Preguntas	Muy importante	Importante	Medianamente importante	Poco importante	Nada importante
24. Considera importante la aplicación de una guía metodológica sobre los contenidos de Física mediante el Aprendizaje basado en proyectos.					
25. ¿Usted cree importante, que el objetivo de esta guía metodológica sea mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física?					
26. ¿Considera importante que las actividades propuestas en esta guía metodológica basado en ABP, deben ser innovadoras?					

Pregunta	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
27. ¿Considera que se debe implementar una guía metodológica en la enseñanza de la Física como recurso didáctico para motivar el aprendizaje?				

Preguntas	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
28. ¿Cree usted que una guía metodológica basada en proyectos, ayudará a sus estudiantes a desarrollar los contenidos de Física y así mejorar su aprendizaje?				
29. ¿De acuerdo a su experiencia docente que temáticas más relevantes podría contener la guía metodológica?	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo

Vectores.				
Movimiento en una y dos dimensiones.				
Dinámica.				
Trabajo y energía.				
Ondas y oscilaciones.				
Mecánica de Fluidos.				
Termodinámica.				
Cuerpos Celestes. Relatividad.				
Electricidad y Magnetismo.				
Física moderna.				
Ejemplo de planificaciones bajo el enfoque del ABP.				
Actividades y propuestas para la enseñanza de física enfocadas a las habilidades del Siglo XXI.				

30. Identifique las técnicas de evaluación que deberían implementarse para evaluar el aprendizaje de los contenidos de Física en la guía metodológica.

a.-	Observación directa
b.-	Rúbrica de evaluación de proyecto
c.-	Pruebas de base estructuradas
d.-	Test o escalas determinadas
e.-	Coevaluación
f.-	Autoevaluación
g.-	Rúbrica presentación del proyecto
h.-	Informe de investigación

Preguntas	Muy importante	Importante	Medianamente importante	Poco importante	Nada importante
31. ¿Considera importante elaborar un instrumento de evaluación para la propuesta de la guía metodológica?					
32. ¿Es para usted importante realizar una rúbrica que permita evaluar la implementación del ABP, en la enseñanza de los contenidos de Física?					

Muchas gracias por su participación.

Anexo N. 2: Artículo de prensa – Autoevaluación.

AUTOEVALUACIÓN DEL ARTÍCULO DE PRENSA			
Criterios a evaluar	Excelente (3 puntos)	Bueno (2 puntos)	Puedo mejorar (1 punto)
El título es atractivo y cautiva al lector, resumiendo de que se trata el tema.			
La introducción es llamativa y engancha al lector. Presenta el tema de manera clara exponiendo la información más relevante de la seguridad vial.			
La redacción es clara y coherente.			
Al desarrollar el tema se logra explicar con claridad la idea central y pone de manifiesto datos interesantes de la física y su aplicación de la seguridad vial.			
En la conclusión se resumen los puntos más relevantes del artículo y ofrece una reflexión final de la seguridad vial.			
TOTAL, DE LA ESCALA CUALITATIVA			
PUNTAJE TOTAL DE LA AUTOEVALUACIÓN SOBRE 15 PUNTOS			_____
			15
CALIFICACIÓN DE LA AUTOEVALUACIÓN SOBRE 10 PUNTOS			_____
			10

Anexo N. 3: Práctica de laboratorio – Guía de observación.

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA PRACTICA DE LABORATORIO			
Nombres de los estudiantes:		Curso:	Paralelo:
Nombre de la práctica:		Fecha:	
Nombre del observador:			
1. Preparación de los estudiantes			
Criterios a evaluar	SI (1 p)	NO (0 p)	Observaciones
El estudiante asiste puntual al laboratorio.			
Presenta los materiales necesarios para la práctica.			
Sigue los protocolos para el desarrollo de la práctica.			
Usa correctamente los insumos de protección (gafas, mandil y guantes)			
2. Desempeño			
Criterios a evaluar	SI (1 p)	NO (0 p)	Observaciones
Maneja los conocimientos básicos de la práctica.			
Realiza preguntas inherentes al desarrollo de la práctica			
Muestra interés en la ejecución de la práctica.			
2. Desarrollo de la practica			
Criterios a evaluar	SI (1 p)	NO (0 p)	Observaciones
Ejecutan el procedimiento de experimentación de forma correcta.			
Utiliza los materiales adecuados para la experimentación de la práctica de forma correcta.			
Toma y registra datos de la práctica con precisión.			
Mantienen el orden y limpieza antes, durante y después de la práctica.			
3. Trabajo en equipo			
Criterios a evaluar	SI (1 p)	NO (0 p)	Observaciones
Interactúa ordenada y respetuosamente con sus compañeros de equipo en el laboratorio.			
Se evidencia trabajo en equipo, colabora en todas las actividades planificadas en la práctica.			
Respeto las opiniones y sugerencias de los miembros del equipo.			
4. Reporte			
Criterios a evaluar	SI (1 p)	NO (0 p)	Observaciones
Cumple con el objetivo de la práctica.			
Identifican y resuelven problemas durante la práctica.			
Realiza correctamente el análisis de datos.			
Realiza conclusiones adecuadas a la práctica			
Entrega el informe de la práctica a tiempo			
Registra la bibliografía consultada			
PUNTAJE TOTAL DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN SOBRE 20 PUNTOS			_____
			20
CALIFICACIÓN SOBRE 10 PUNTOS			_____
			10

Anexo N. 4: Folleto de seguridad vial – Rúbrica.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN				
Folleto de seguridad vial				
Nombres:				
Aspectos a Evaluar	Excelente (3 puntos)	Bueno (2 puntos)	Deficiente (1 punto)	Puntaje por aspectos
Portada y estructura	Clara y llamativa, presenta título, logotipo e imagen. El folleto está estructurado de acuerdo a las indicaciones presentadas.	Poco claro, presenta solo dos de los elementos solicitados (título, logotipo e imagen) Estructura adecuada, pero se puede mejorar	Nada claro, no presenta ninguno de los elementos solicitados (título, logotipo e imagen). La estructura no es coherente ni sigue las indicaciones presentadas.	
Introducción	Llama la atención, engancha al lector y presenta el tema de manera clara y efectiva.	Presenta el tema con claridad, pero no llama la atención del lector.	Presenta el tema sin claridad, es confusa y no llama la atención del lector.	
Contenido y relevancia	La información es clara, coherente, y relevante. Explica claramente la relación entre las leyes de Newton y la seguridad vial ofreciendo recomendaciones prácticas para la vida cotidiana.	Información adecuada. Explica adecuadamente la relación entre leyes de Newton y la seguridad vial presentando recomendaciones útiles para la vida cotidiana.	Información limitada. Explica de manera superficial las leyes de Newton y la seguridad vial sin recomendaciones prácticas para aplicar en la vida real.	
Diseño y creatividad	El diseño es visualmente atractivo. Utiliza imágenes, tipografía y colores de manera efectiva que cautiva la atención del lector.	Diseño adecuado. Emplea elementos visuales funcionales que captan la atención del lector.	Diseño poco atractivo. Carece de creatividad e impacto para el lector.	
PUNTAJE TOTAL DEL GRUPO SOBRE 15 PUNTOS:				_____
CALIFICACIÓN DEL GRUPO SOBRE 10 PUNTOS				_____
				15
				10

Anexo N. 5: Presentación oral – Guía de observación.

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA PRESENTACIÓN ORAL Folleto, afiche o blog de seguridad vial			
Nombres de los estudiantes:	Curso: Paralelo:		
Nombre del observador:	Fecha:		
Criterios a evaluar	SI (1 p)	NO (0 p)	Observaciones
Los integrantes saludan y dan la bienvenida.			
La introducción es llamativa y presenta el tema de manera clara y efectiva.			
Se comprende claramente el contenido del folleto de seguridad vial.			
Existe una simulación práctica de un accidente que ayuda a comprender la intención del folleto en la vida cotidiana.			
Las conclusiones resumen la idea central del folleto y su aplicación en la vida práctica			
Los integrantes del grupo expositor dan respuestas a las dudas de los asistentes de forma clara, efectiva y coherente al tema.			
El lenguaje verbal y no verbal utilizado en la exposición es fácil de comprender.			
Dentro de la exposición se recurre a material didáctico que facilita la comprensión de la temática central.			
Al finalizar la presentación oral se entregan ejemplares del folleto al público oyente.			
Todos los integrantes del grupo participan en la presentación oral de forma activa.			
PUNTAJE TOTAL DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN SOBRE 10 PUNTOS			<hr style="width: 10%; margin: auto;"/> 10

Anexo N. 6: Evaluación del proyecto – Rúbrica.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO “Newton en el tránsito” leyes del movimiento y su rol en la seguridad vial.				
Nombres:				
Aspectos a Evaluar	Excelente (3 puntos)	Bueno (2 puntos)	Deficiente (1 punto)	Puntaje por aspectos
Metas de aprendizaje (Idea central - Propósito)	Los estudiantes demuestran una comprensión profunda de la idea central con el propósito del proyecto. Presentan soluciones relevantes a la seguridad vial aplicando los conceptos de las leyes de Newton.	Los estudiantes demuestran una comprensión adecuada de la idea central con el propósito del proyecto. Presentan soluciones claras a la seguridad vial aplicando las leyes de Newton.	Los estudiantes muestran una comprensión limitada de la idea central y el propósito del proyecto. Presentan soluciones ambiguas a la seguridad vial.	
Dominio del contenido “Las leyes de Newton”	Los estudiantes explican detalladamente las leyes de Newton utilizando ejemplos claros y relevantes.	Los estudiantes explican de forma adecuada las Leyes de Newton mostrando buena comprensión.	Los estudiantes explican las leyes de Newton de una manera básica con falta de profundidad.	
Aplicación de las Leyes de Newton a la seguridad Vial	Relacionan correctamente las leyes de Newton y la seguridad vial con ejemplos prácticos y concretos en la vida cotidiana.	Relacionan adecuadamente las leyes de Newton y la seguridad vial, aunque de manera general presentando ejemplos claros aplicados a la vida real.	Relacionan con dificultad las leyes de Newton y la seguridad vial, no encuentran ejemplos concretos en la vida cotidiana.	
Recopilación y análisis de la información.	La Investigación realizada es exhaustiva y demuestra un análisis detallado en cuanto a la comprensión clara y crítica del tema. Además, se utilizan fuentes adecuadas de la información.	La investigación realizada es adecuada y demuestra un correcto análisis en cuanto a la comprensión del tema. Utilizan fuentes relevantes de la información.	La investigación es limitada y demuestra un análisis superficial del tema. Además, no cuenta con fuentes de información.	
Trabajo en equipo	Colaboración y comunicación efectiva entre los miembros del equipo. Cumplimiento de todas las actividades	Buen trabajo en equipo, con adecuada participación en las actividades asignadas.	No se evidencia el trabajo en equipo ni participación colaborativa en las actividades planificadas.	

	asignadas en el trabajo.			
Metacognición Reflexión	Reflexión profunda sobre su proceso de aprendizaje en cuanto a los conceptos de leyes de Newton y su aplicación en la seguridad vial. Generando opiniones sustentadas en fundamentos científicos y experimentales.	Reflexión adecuada sobre su proceso de aprendizaje en cuanto a los conceptos de leyes de Newton y su aplicación en la seguridad vial. Generando ideas claras basadas en investigaciones y experimentos.	Reflexión limitada sobre su proceso de aprendizaje en cuanto a los conceptos de leyes de Newton y su aplicación en la seguridad vial. Generando ideas ambiguas basadas en interpretaciones.	
Calidad de comunicación	Excelente comunicación, clara y precisa con una presentación libre de errores ortográficos y gramaticales.	Buena comunicación, mensaje claro y coherente con pocos errores ortográficos y gramaticales.	Limitada comunicación con varios errores ortográficos y gramaticales.	
Responsabilidad y autogestión	Muestran alta responsabilidad y autogestión en las tareas asignadas.	Cumplen con responsabilidad las tareas asignadas.	Falta de responsabilidad al realizar el trabajo. No cumple con las tareas asignadas.	
Bibliografía	La bibliografía y referencias presentadas son relevantes, citadas adecuadamente y obtenidas de fuentes confiables.	La bibliografía y referencias presentadas son sólidas y respaldan de manera adecuada el proyecto.	La bibliografía y referencias presentadas son escasas o no están citadas correctamente sin fuentes de referencia.	
Honestidad, transparencia y autenticidad	El grupo actúa bajo los principios éticos, honestidad y transparencia garantizando que todas las actividades durante la síntesis de la información y producción son de su autoría.	El trabajo realizado por el grupo es honesto y transparente. Refleja que la mayoría de actividades de síntesis de la información y producción fueron realizadas por el grupo.	Se evidencia deshonestidad académica en la realización de las actividades realizadas en el proyecto.	
PUNTAJE TOTAL DEL GRUPO SOBRE 30 PUNTOS:				— 30
CALIFICACIÓN DEL GRUPO SOBRE 10 PUNTOS				— 10

Anexo N. 7. Diseño, construcción y pruebas del Modelo – Autoevaluación.

AUTOEVALUACIÓN MODELO DE PUENTE			
Nombre:	Curso:	Paralelo:	Fecha:
1. Evaluación del diseño de Puente			
Criterios a evaluar	Excelente (3 puntos)	Bueno (2 puntos)	Puedo mejorar (1 punto)
Comprendiste los conceptos teóricos de frecuencia natural, resonancia y amortiguación en el diseño y construcción de puentes.			
Creaste un modelo de puente innovador con resistencia a las oscilaciones sísmicas.			
Evaluaste varias opciones de prediseño antes de elaborar el diseño final.			
2. Evaluación de la construcción del modelo			
Criterios a evaluar	Excelente (3 puntos)	Bueno (2 puntos)	Puedo mejorar (1 punto)
Seleccionaste los materiales adecuados para la construcción del modelo teniendo en cuenta sus propiedades y resistencia sísmica.			
Lograste construir el modelo de puente de acuerdo al diseño generado en la investigación.			
Realizaste ajustes durante la construcción del modelo para evitar errores estructurales que afecten la resistencia del puente.			
3. Evaluación de pruebas sísmicas			
Criterios a evaluar	Excelente (3 puntos)	Bueno (2 puntos)	Puedo mejorar (1 punto)
Las pruebas que realizaste fueron exhaustivas con diferentes niveles de intensidad oscilatoria.			
¿Qué tan bien registraste y analizaste los datos obtenidos durante las pruebas del modelo?			
Pudiste identificar debilidades estructurales en el modelo durante las pruebas sísmicas.			
4. Reflexión final			
Criterios a evaluar	Excelente (3 puntos)	Bueno (2 puntos)	Puedo mejorar (1 punto)
Mejoraste tus habilidades de trabajo en equipo durante la colaboración del proyecto.			

Consideras que lo aprendido durante el desarrollo de este trabajo te será útil en futuros proyectos			
Superaste los inconvenientes presentados durante la elaboración del proyecto desarrollando habilidades de pensamiento crítico			
PUNTAJE TOTAL DE LA AUTOEVALUACIÓN SOBRE 12 PUNTOS			_____
			12
CALIFICACIÓN DE LA AUTOEVALUACIÓN SOBRE 10 PUNTOS			_____
			10

Anexo N. 8. Presentación Oral – Guía de observación.

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA PRESENTACIÓN ORAL Diseño y construcción del modelo de puente			
Nombres de los estudiantes:	Curso:	Paralelo:	
Nombre del observador:	Fecha:		
Criterios a evaluar	SI (1 p)	NO (0 p)	Observaciones
1. Los integrantes saludan y dan la bienvenida.			
2. La introducción es llamativa y presenta el tema de manera clara y efectiva.			
3. Se explica de manera adecuada la importancia del diseño de estructuras que resistan los movimientos sísmicos.			
4. Exposición de datos, análisis y resultados obtenidos en la elaboración del proyecto.			
5. Se realizan pruebas sísmicas al modelo de puente para que los espectadores puedan observar su comportamiento a las oscilaciones.			
6. Las conclusiones resumen la idea central y propósito del proyecto.			
7. Breve reflexión de la investigación realizada y recomendaciones para trabajos futuros.			
8. Dentro de la exposición se recurre a material didáctico que facilita la comprensión de la temática central.			
9. Los integrantes del grupo expositor dan respuestas a las dudas de los asistentes de forma clara, efectiva y coherente al tema.			
10. El lenguaje verbal y no verbal utilizado en la exposición es fácil de comprender.			
11. Todos los integrantes del grupo participan en la presentación oral de forma activa.			
PUNTAJE TOTAL DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN SOBRE 11 PUNTOS			_____
			11
CALIFICACIÓN DEL GRUPO SOBRE 10 PUNTOS			_____
			10

Anexo N. 9. Evaluación del proyecto modelo de puente – Rúbrica.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO				
Análisis de oscilaciones– diseño y construcción de un puente que soporte las oscilaciones sísmicas.				
Nombres:				
Aspectos a Evaluar	Excelente (3 puntos)	Bueno (2 puntos)	Deficiente (1 punto)	Puntaje por aspectos
Metas de aprendizaje (Idea central - Propósito)	Los estudiantes demuestran una comprensión profunda de la idea central con el propósito del proyecto. Presentan soluciones relevantes e innovadoras en el diseño y construcción de un puente que soporte las oscilaciones sísmicas.	Los estudiantes demuestran una comprensión adecuada de la idea central con el propósito del proyecto. Presentan soluciones claras en el diseño y construcción de un puente que soporte las oscilaciones sísmicas	Los estudiantes muestran una comprensión limitada de la idea central y el propósito del proyecto. Presentan soluciones ambiguas en el diseño y construcción de un puente que soporte oscilaciones sísmicas.	
Dominio del contenido “Análisis de oscilaciones”	Los estudiantes explican detalladamente las oscilaciones, frecuencia natural y resonancia, y su importancia en el diseño de obras civiles como puentes.	Los estudiantes explican de forma adecuada los contenidos de oscilaciones y su implicación en el diseño de obras civiles.	Los estudiantes explican los conceptos de oscilaciones de una manera básica con falta de profundidad.	
Aplicación de conceptos de oscilaciones en las construcciones civiles	Relacionan correctamente los contenidos de las oscilaciones y la importancia de estudiarlas en el diseño y construcción de puentes. Presentan información relevante de edificaciones derrumbadas por el efecto de las oscilaciones sísmicas.	Relacionan adecuadamente los contenidos de las oscilaciones y las construcciones civiles de forma general presentando ejemplos claros aplicados a la vida real.	Relacionan con dificultad los contenidos de oscilaciones y las obras civiles no encuentran ejemplos concretos en la vida cotidiana.	
Recopilación y análisis de la información.	La Investigación realizada es exhaustiva y demuestra un análisis detallado en cuanto a la comprensión clara y crítica en cuanto al diseño de puentes.	La investigación realizada es adecuada y demuestra un análisis adecuado en cuanto a la información de diseños de puentes.	La investigación es limitada y demuestra un análisis superficial del tema.	
Trabajo en equipo	Colaboración y comunicación efectiva	Buen trabajo en equipo, con	No se evidencia el trabajo en equipo	

	entre los miembros del equipo. Cumplimiento de todas las actividades asignadas en el trabajo.	adecuada participación en las actividades asignadas.	ni participación colaborativa en las actividades planificadas.	
Metacognición Reflexión	Reflexión profunda sobre su proceso de aprendizaje en cuanto a los conceptos de oscilaciones y su aplicación en el diseño de puentes. Generando opiniones sustentadas en fundamentos científicos y pruebas sísmicas.	Reflexión adecuada sobre su proceso de aprendizaje en cuanto a los conceptos de oscilaciones y su aplicación en la construcción de puentes. Generando ideas claras basadas en investigaciones y pruebas sísmicas.	Reflexión limitada sobre su proceso de aprendizaje en cuanto a los conceptos de oscilaciones y su aplicación en la construcción de puentes. Generando ideas ambiguas basadas en interpretaciones.	
Calidad de comunicación	Excelente comunicación, clara y precisa con una presentación libre de errores ortográficos y gramaticales.	Buena comunicación, mensaje claro y coherente con pocos errores ortográficos y gramaticales.	Limitada comunicación con varios errores ortográficos y gramaticales.	
Responsabilidad y autogestión	Muestran alta responsabilidad y autogestión en las tareas asignadas.	Cumplen con responsabilidad las tareas asignadas.	Falta de responsabilidad al realizar el trabajo. No cumple con las tareas asignadas.	
Bibliografía	La bibliografía y referencias presentadas son relevantes, citadas adecuadamente y obtenidas de fuentes confiables.	La bibliografía y referencias presentadas son sólidas y respaldan de manera adecuada el proyecto.	La bibliografía y referencias presentadas son escasas o no están citadas correctamente sin fuentes de referencia.	
Honestidad, transparencia y autenticidad	El grupo actúa bajo los principios éticos, honestidad y transparencia garantizando que todas las actividades durante la síntesis de la información y producción son de su autoría.	El trabajo realizado por el grupo es honesto y transparente. Refleja que la mayoría de actividades de síntesis de la información y producción fueron realizadas por el grupo.	Se evidencia deshonestidad académica en la realización de las actividades realizadas en el proyecto.	
PUNTAJE TOTAL DEL GRUPO SOBRE 30 PUNTOS:				30
NOTA SOBRE 10 PUNTOS				10

Anexo N. 10. Colector solar – Guía de observación.

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EVALUAR EL COLECTOR SOLAR			
Nombres de los estudiantes:		Curso:	Paralelo:
Nombre del observador:		Fecha:	
1. Diseño y planificación			
Criterios a evaluar	SI (1 p)	NO (0 p)	Observaciones
El diseño del colector solar es creativo, innovador y funcional.			
Se presentan los planos en AutoCAD del diseño del colector solar.			
Se asigna un nombre innovador al prototipo de colector solar que impacte en la comunidad educativa.			
2. Construcción y ensamblaje			
Criterios a evaluar	SI (1 p)	NO (0 p)	Observaciones
El colector solar está correctamente construido y emplea los materiales adecuados para su funcionamiento.			
Uso eficiente de materiales evitando desperdicios y optimizando los recursos.			
3. Funcionamiento y eficiencia			
Criterios a evaluar	SI (1 p)	NO (0 p)	Observaciones
El colector solar cumple con su principal función de transformar la energía solar en energía térmica.			
El colector solar es eficiente, si la temperatura final del agua al salir del colector es adecuada para el uso doméstico con respecto a la temperatura inicial.			
4. Prueba y análisis de resultados			
Criterios a evaluar	SI (1 p)	NO (0 p)	Observaciones
Se realizaron pruebas para evaluar el rendimiento del colector solar.			
Se realizaron recomendaciones de mejora basado en el rendimiento del colector.			
5. Trabajo en equipo			
Criterios a evaluar	SI (1 p)	NO (0 p)	Observaciones
Respeto las opiniones y sugerencias de los miembros del equipo durante el diseño y construcción del colector solar.			
Se evidencia el trabajo en equipo con la participación activa de todos los miembros.			
PUNTAJE TOTAL DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN SOBRE 11 PUNTOS			_____
			11
CALIFICACIÓN SOBRE 10 PUNTOS			_____
			10

Anexo N. 11. Documental en video documental – Guía de observación.

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EL VIDEO DOCUMENTAL DEL COLECTOR SOLAR			
Nombres de los estudiantes:	Curso:	Paralelo:	
Nombre del observador:	Fecha:		
Criterios a evaluar	SI (1 p)	NO (0 p)	Observaciones
Saludo y bienvenida al inicio del video.			
Presentación de todos los integrantes del grupo.			
Presentan el nombre innovador del colector solar			
Breve explicación de lo que es un colector solar, funcionamiento y aplicaciones.			
Explicación de los objetivos del proyecto.			
Experiencias sobre el proceso de investigación y diseño.			
Presentación del esquema final y planos del diseño del colector.			
Opiniones de los integrantes del grupo con respecto a los hallazgos y expectativas del proyecto.			
Procedimiento de construcción del colector solar.			
Desafíos y soluciones implementadas durante la construcción del colector solar.			
Funcionamiento del colector, pruebas y resultados.			
Reflexión individual y grupal por parte de los estudiantes sobre lo que aprendieron, desafíos enfrentados y logros alcanzados.			
PUNTAJE TOTAL DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN SOBRE 12 PUNTOS			<hr style="width: 50px; margin: auto;"/> 12
CALIFICACIÓN SOBRE 10 PUNTOS			<hr style="width: 50px; margin: auto;"/> 10

Anexo N. 12. Evaluación del proyecto Colector Solar – Rúbrica.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO Colector solar Dirac, energía limpia y renovable.				
Nombres:				
Aspectos a Evaluar	Excelente (3 puntos)	Bueno (2 puntos)	Deficiente (1 punto)	Puntaje por aspectos
Metas de aprendizaje (Idea central - Propósito)	Los estudiantes demuestran una comprensión profunda de la idea central con el propósito del proyecto. Presentan soluciones relevantes e innovadoras en el diseño y construcción de un colector solar para calentar agua.	Los estudiantes demuestran una comprensión adecuada de la idea central con el propósito del proyecto. Presentan soluciones claras en el diseño y construcción de un colector solar para calentar agua.	Los estudiantes muestran una comprensión limitada de la idea central y el propósito del proyecto. Presentan soluciones ambiguas en el diseño y construcción de un colector solar para calentar agua.	
Dominio del contenido “Termodinámica”	Los estudiantes explican detalladamente los contenidos de energía solar, energía térmica, temperatura, termodinámica y su aplicación para el diseño de un colector solar.	Los estudiantes explican de forma adecuada los contenidos de energía solar, energía térmica, temperatura, termodinámica y su aplicación para el diseño de un colector solar.	Los estudiantes explican los conceptos de energía solar, energía térmica, temperatura, termodinámica de manera básica con falta de profundidad.	
Aplicación de conceptos de termodinámica en la construcción de un colector solar	Relacionan correctamente los contenidos de termodinámica y la aplicación en dispositivos que transforman la energía solar en otras formas de energía como térmica y eléctrica.	Relacionan adecuadamente los contenidos de termodinámica y la aplicación en dispositivos que transforman la energía del sol en energía térmica.	Relacionan con dificultad los contenidos de termodinámica y las aplicaciones en la vida cotidiana.	
Recopilación y análisis de la información.	La investigación realizada es exhaustiva y demuestra un análisis detallado en cuanto a la comprensión clara y crítica en cuanto al diseño de colectores solares.	La investigación realizada es adecuada y demuestra un análisis adecuado en cuanto a la información de diseño de colectores solares.	La investigación es limitada y demuestra un análisis superficial del tema.	
Trabajo en equipo	Colaboración y comunicación	Buen trabajo en equipo, con	No se evidencia el trabajo en equipo ni	

	efectiva entre los miembros del equipo. Cumplimiento de todas las actividades asignadas en el trabajo.	adecuada participación en las actividades asignadas.	participación colaborativa en las actividades planificadas.	
Metacognición Reflexión	Reflexión profunda sobre su proceso de aprendizaje en cuanto a los conceptos de termodinámica y su aplicación en el diseño de colectores solares. Generando opiniones sustentadas en fundamentos científicos y experimentaciones previas.	Reflexión adecuada sobre su proceso de aprendizaje en cuanto a los conceptos de termodinámica y su aplicación en el diseño de colectores solares. Generando ideas claras basadas en investigaciones y experimentaciones previas.	Reflexión limitada sobre su proceso de aprendizaje en cuanto a los conceptos de termodinámica y su aplicación en la construcción de colectores. Generando ideas ambiguas basadas en interpretaciones.	
Calidad de comunicación	Excelente comunicación, clara y precisa con una presentación libre de errores ortográficos y gramaticales.	Buena comunicación, mensaje claro y coherente con pocos errores ortográficos y gramaticales.	Limitada comunicación con varios errores ortográficos y gramaticales.	
Responsabilidad y autogestión	Muestran alta responsabilidad y autogestión en las tareas asignadas.	Cumplen con responsabilidad las tareas asignadas.	Falta de responsabilidad al realizar el trabajo. No cumple con las tareas asignadas.	
Bibliografía	La bibliografía y referencias presentadas son relevantes, citadas adecuadamente y obtenidas de fuentes confiables.	La bibliografía y referencias presentadas son sólidas y respaldan de manera adecuada el proyecto.	La bibliografía y referencias presentadas son escasas o no están citadas correctamente sin fuentes de referencia.	
Honestidad, transparencia y autenticidad	El grupo actúa bajo los principios éticos, honestidad y transparencia garantizando que todas las actividades durante la síntesis de la información y producción son de su autoría.	El trabajo realizado por el grupo es honesto y transparente. Refleja que la mayoría de actividades de síntesis de la información y producción fueron realizadas por el grupo.	Se evidencia deshonestidad académica en la realización de las actividades realizadas en el proyecto.	
PUNTAJE TOTAL DEL GRUPO SOBRE 30 PUNTOS:				30
CALIFICACIÓN DEL GRUPO SOBRE 10 PUNTOS				10