



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**FACULTAD DE LAS CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

Título: Aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de trabajo y energía en la Unidad Educativa “Riobamba”

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física.

Autor:

Quijosaca Argos Johana Lizbeth

Tutor:

Msc. Laura Esther Muñoz Escobar

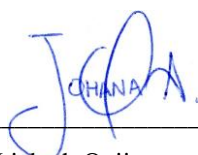
Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Johana Lizbeth Quijosaca Argos, con cédula de ciudadanía 0604883595, autora del trabajo de investigación titulado: Aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de trabajo y energía en la Unidad Educativa “Riobamba”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autora de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 25 de enero de 2024.



Johana Lizbeth Quijosaca Argos

C.I: 0604883595



ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 25 días del mes de enero de 2024, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **QUIJOSACA ARGOS JOHANA LIZBETH** con CC: **0604883595**, de la carrera de **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA DEL TRABAJO Y ENERGÍA EN LA UNIDAD EDUCATIVA "RIOBAMBA"**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



firmado electrónicamente por:
LAURA ESTHER MUÑOZ
ESCOBAR

Mgs. Laura Muñoz
TUTOR(A)

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de trabajo y energía en la Unidad Educativa “Riobamba”**, presentado por **Johana Lizbeth Quijosaca Argos**, con cédula de identidad número **0604883595**, bajo la tutoría de **Mgs. Laura Esther Muñoz Escobar**; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 06 de marzo de 2024.

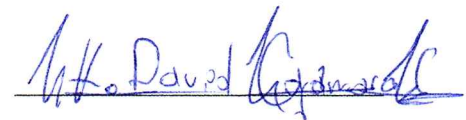
Sandra Elizabeth Tenelanda Cudco, Mgs.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Cristian David Carranco Ávila, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Klever David Cajamarca Sacta, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, **Johana Lizbeth Quijosaca Argos C.I: 0604883595**, estudiante de la Carrera de **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado. **Aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de trabajo y energía en la Unidad Educativa "Riobamba"**, cumple con el 6%, de acuerdo al reporte del sistema Anti-plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 04 de marzo de 2024



Firmado electrónicamente por:
LAURA ESTHER MUÑOZ ESCOBAR

Mgs. Laura Esther Muñoz Escobar
TUTORA

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación va dedicado a mi madre, Laura, quien ha sido mi fuente de inspiración y motor de vida. Su infinito amor e inmensurable paciencia me han mantenido firme aún en los momentos más tormentosos.

A mi padre, Segundo, el pilar principal de mi familia. Su constante gran apoyo y enorme cariño me han permitido llegar muy lejos.

Mi hermana, Nicole, mi mejor amiga con quien he compartido innumerables momentos de alegría que me parecen pocos. Sin ella, mi mundo sería un caos total.

Mis abuelitos Silvestre, Adelaida y José, mis estrellas en el cielo.

A Fuchiz y Bruno, mis amados gatitos, mis fieles compañeros en los días y noches de estudio. Son el regalo más preciado que la vida me ha concedido, llevando mi hogar de felicidad.

A Santy, mi compañero de aventuras. Sus lindas patitas me demuestran que el amor puede encontrarse en todas formas y tamaños.

Johana Lizbeth Quijosaca Argos

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por permitirme culminar esta etapa tan importante.

Agradezco a mi madre, Laura, por todo el amor y apoyo brindado a lo largo de mi vida. Es mi primera maestra y de quien tome el valor para adentrarme en el camino de la educación.

Mi padre, Segundo, por formar parte de cada momento especial en mi crecimiento y compartir su sabiduría conmigo.

Nicole, mi hermana. Gracias por ser mi luz en este camino tan oscuro; tu existencia es calma en mi desorden.

Mis pequeños Fuchiz y Bruno les agradezco por brindarme tanto amor con sus ronroneos y maullidos, gracias por estar a mi lado cada día de sus vidas.

Mi Santy perrito por darme felicidad y mostrarme cariño de maneras que desconocía.

Muchas gracias a toda mi familia por su increíble soporte y buenos ánimos a lo largo de mi carrera. Sus palabras de aliento me incentivaron a nunca rendirme.

Johana Lizbeth Quijosaca Argos

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 Antecedentes	15
1.2 Planteamiento del Problema.....	16
1.2.1 Formulación del problema	17
1.2.2 Preguntas directrices	17
1.3 Justificación	17
1.4 Objetivos	18
1.4.1 General.....	18
1.4.2 Específicos	18
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 Estado del arte.....	19
2.2 Teoría constructivista.....	20
2.3 Aprendizaje Significativo	20
2.4 Aprendizaje basado en problemas (ABP)	21
2.4.1 Características	21
2.4.2 Fases del aprendizaje basado en problemas.....	22
2.4.3 Ventajas.....	23
2.4.4 Desafíos.....	23
2.4.5 Rol del docente	23
2.4.6 Rol del estudiante.....	23
2.5 Enseñanza de la Física	24
2.6 Trabajo y Energía.....	24
2.6.1 Trabajo	24
2.6.2 Energía	25
2.6.3 Potencia.....	25

2.6.4	Energía Cinética.....	26
2.6.5	Energía Potencial	26
2.6.6	Energía Mecánica.....	29
2.7	Fundamentos estructurales del currículo.....	30
2.7.1	Niveles de concreción curricular.....	30
2.7.2	Microcurrículo	30
2.7.3	Planificación microcurricular.....	31
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....		33
3.1	Tipo de investigación.....	33
3.1.1	Nivel de investigación.....	33
3.2	Diseño de investigación	33
3.3	Enfoque	33
3.4	Técnicas de recolección de datos	33
3.4.1	Instrumento	33
3.5	Población y Muestra.....	33
3.5.1	Población.....	33
3.5.2	Muestra	34
3.6	Métodos de análisis y procesamiento de datos	34
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		35
4.1	Análisis de resultados obtenidos en la encuesta.....	35
4.2	Discusión de resultados obtenidos en la encuesta.....	38
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		41
5.1	Conclusiones	41
5.2	Recomendaciones.....	42
CAPÍTULO VI. PROPUESTA		43
6.1	Tema.....	43
6.2	Justificación	43
6.3	Objetivo.....	43
6.4	Desarrollo de la Propuesta	43
BIBLIOGRAFÍA		70
ANEXOS		74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Elementos curriculares	32
Tabla 2. Población de estudio.....	34
Tabla 3. Muestra de estudio.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de fuerzas aplicadas a un cuerpo	24
Figura 2. Formas de energía	25
Figura 3. Energía potencial.....	27
Figura 4. Fuerza vs desplazamiento de un resorte.....	28
Figura 5. Niveles de concreción curricular.....	30
Figura 6. Componentes del currículo	32
Figura 7. Metodología de la enseñanza	35
Figura 8. Recursos Didácticos	36
Figura 9. Comprensión Estudiantil.....	37
Figura 10. Formación Docente	38

RESUMEN

El presente trabajo de investigación plantea como objetivo elaborar una planificación microcurricular aplicando el método del aprendizaje basado en problemas para la enseñanza del trabajo y energía en el segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “Riobamba”. Este estudio sigue un enfoque cuantitativo, diseño no experimental con un nivel descriptivo propositivo de tipo bibliográfico; esto implica un análisis exhaustivo de los contenidos teóricos abordados en la unidad del trabajo y energía en la asignatura de física; al igual que el diseño de una planificación microcurricular aplicando el método antes mencionado. Se utilizó el cuestionario como instrumento de recolección de datos, cuyos resultados identifican las dificultades que presentan los docentes del área de matemática/física en la institución. Con base en estos hallazgos, la propuesta de planificación microcurricular tiene como finalidad mejorar la enseñanza del trabajo y energía a través del modelo del aprendizaje basado en problemas el cual está centrado en la resolución de problemas prácticos con el fin de desarrollar habilidades analíticas y promover el aprendizaje significativo en los estudiantes; los impulsa a entender la relevancia de los conceptos de trabajo y energía en su entorno cotidiano, consolidando así su comprensión de los principios físicos involucrados, por lo que fomenta la participación de los estudiantes en discusiones y actividades en el aula, mediante el empleo de ejercicios prácticos, que permiten mejorar los conocimientos aprendidos en las clases de física.

Palabras claves: Enseñanza, aprendizaje, energía, problemas, microcurricular.

ABSTRACT

This research work aims to develop a microcurricular planning using the problem-based learning method for teaching work and energy in the second year of high school at the "Riobamba" Educational Unit. This study follows a quantitative approach, non-experimental design with a descriptive propositional bibliographic type, which implies a thorough analysis of the theoretical contents addressed in the work and energy unit in the physics subject, as well as the design of a microcurricular planning applying the method. A questionnaire was used as the data collection instrument, whose results identify the difficulties faced by teachers in the mathematics/physics area at the institution. Based on these findings, the proposal for microcurricular planning aims to improve the teaching of work and energy through the problem-based learning model, which focuses on solving practical problems in order to develop analytical skills and promote meaningful learning in students, encouraging them to understand the relevance of work and energy concepts in their daily environment, thus consolidating their understanding of the involved physical principles. Therefore, it fosters student participation in discussions and classroom activities using practical exercises that allow for the improvement of knowledge acquired in physics classes.

Keywords: Teaching, learning, energy, problems, microcurricular.



Reviewed by:

M.Ed. Jhon Inca Guerrero.

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604136572

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Física suele convertirse en un reto para el docente. Por lo tanto, es esencial que se realice una adecuada planificación de clase donde el estudiante mantenga interés por aprender y poner en práctica lo aprendido, como menciona Carriazo et al., (2020) enseñar sin planificar, es como construir una casa sin plano o escribir una novela sin borrador (pág. 88).

Una planificación microcurricular constituye una herramienta crucial en la labor docente. Es así como, las estrategias metodológicas elegidas deben ajustarse a las circunstancias de enseñanza-aprendizaje y estar enmarcadas en la teoría constructivista. En este enfoque el estudiante crea su conocimiento y el docente asume un rol de guía o mediador pedagógico. Sin embargo, como menciona Galván y Siado (2021) el proceso de enseñanza aprendizaje se ha visto afectado por lo tradicional, lo memorístico y lo rutinario en lo intelectual, debido a que en los estudiantes no se fomenta una educación activa y participativa, sino repetitiva, donde el alumno alcanza un conocimiento a ciegas (pág. 965).

De acuerdo con lo anterior, el propósito de esta investigación es elaborar una planificación microcurricular que implemente el método del aprendizaje basado en problemas (ABP), el cual es reconocido en palabras de Tipán et al. (2022) por su cualidad de desarrollar procesos de enseñanza aprendizaje de corte cognitivo y constructivista, mediante el empleo de problemas cotidianos que incentivan el aprendizaje individual y autorregulado mediante el aprendizaje colaborativo, donde el rol del docente es básicamente de facilitador (pág. 811). Dando como resultado, en el estudiante una actitud positiva hacia el estudio, incentivando además el trabajo en equipo e incrementando su creatividad al momento de resolver problemas prácticos de la unidad de estudio.

Esta investigación consta de un enfoque cuantitativo, con un nivel descriptivo propositivo debido a la construcción de la planificación microcurricular con el método del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza del trabajo y energía. Se realizó una encuesta a los docentes de la Unidad Educativa “Riobamba” con el objetivo de identificar dificultades en la enseñanza de la física. Posterior al análisis y discusión de los resultados obtenidos de la encuesta se elaboró una planificación microcurricular como propuesta de solución a los problemas identificados.

Este estudio se divide en cinco capítulos que se explica en cada uno de ellos los factores claves de la investigación con sustento teórico científico, experiencia y criterio de la investigadora:

CAPÍTULO I: Introducción consta de antecedentes de investigaciones anteriores desde el contexto macro, meso y micro, planteamiento del problema, formulación del problema con las respectivas preguntas que guiaron el trabajo investigativo y la justificación.

CAPÍTULO II: Marco teórico se abordó el sustento literario-científico partiendo de fuentes de información obtenido mediante libros, artículos científicos, revistas, diseño y elaboración de la matriz de operacionalización y el aporte de la investigadora.

CAPÍTULO III: Metodología de la investigación tuvo un enfoque cuantitativo; describe el diseño, el tipo de investigación, unidad de análisis, población, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y técnicas de análisis de la información.

CAPÍTULO IV: Resultados y discusión mediante un análisis e interpretación de los datos arrojados luego de la aplicación a la muestra seleccionada de las técnicas e instrumentos de recolección de datos, se utilizó el programa de ofimática Excel para procesar la información obtenida y así representar los resultados en cuadros y figuras, acompañado del análisis e interpretación haciendo de esta manera la información más resumida capaz que sea entendida por quien lo lea.

CAPÍTULO V: Conclusiones y recomendaciones del proyecto de investigación, realizado sobre la base de los objetivos de la investigación, general y específicos, para plasmar y determinar lo encontrado durante el estudio.

CAPÍTULO VI: Propuesta, elaborada a partir de los resultados arrojados por la encuesta, consta de una planificación microcurricular que aplica la metodología del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de trabajo y energía.

1.1 Antecedentes

En su investigación Sesma (2016) aplicó en el Colegio Santa Teresa de Jesús de Pamplona, España, una metodología didáctica para que los estudiantes comprendan el movimiento parabólico, partiendo de sus conocimientos previos, valiéndose de las TIC, el aprendizaje basado en problemas y el trabajo colaborativo. La autora establece como objetivo que los alumnos logren resolver cualquier problema de tiro parabólico y horizontal sin utilizar las fórmulas del texto. Finalmente se evaluó la elaboración del Padlet, exposición oral y se aplicó un examen, arrojando los siguientes resultados:

Durante las sesiones de aula los alumnos estaban motivados para resolver de forma autónoma el problema. Se observó una gran evolución en la mayoría de ellos conforme avanzaban los días de trabajo. Todos los grupos fueron capaces de descubrir que se trataba de un ejercicio de tiro parabólico compuesto por dos movimientos y resolvieron correctamente el problema. Los resultados de aprendizaje tras el examen se pueden considerar adecuados, aunque mejorables, ya que un 75% del total aprobó el examen (pág. 1).

La investigación concluye que la aplicación de la metodología fue satisfactoria y se recomienda su implementación en cursos posteriores.

Por su parte, Sáenz et al., (2018) en su investigación implementó una clase de física en el grado undécimo según el enfoque pedagógico del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la institución educativa Santa Teresa de Jesús, Colombia. La muestra estuvo compuesta de 33 estudiantes entre 15 y 17 años con más de 6 años en la institución y se utilizó la observación como instrumento de recolección de datos. Los autores exponen diversos resultados al finalizar el trabajo de investigación, sin embargo, se resumen en el evidente cambio suscitado en los estudiantes y la docente a cargo de la clase práctica. Se trabajó en función de una situación, los espejos convexos. No fue obligatoria la toma apuntes, cada estudiante aprendió a su ritmo y existió trabajo colaborativo. La puesta en

escena de la actuación dentro del enfoque del aprendizaje basado en problemas les permitió a las estudiantes en el grupo focal de cierre, llegar a importantes observaciones (pág. 79).

A su vez, Flóres et al., (2021) presentan un artículo cuyo objetivo fue diseñar una estrategia didáctica para la aplicación del método de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para fortalecimiento componente entorno físico en los estudiantes del grado 9° de la I.E. la Ribera de Montería, Córdoba Colombia. La muestra fue de 20 estudiantes y se empleó una metodología cualitativa con diseño descriptivo. Los resultados se reflejan en la construcción de la guía, su aplicación y el análisis de las apreciaciones de los estudiantes frente a la aplicación del método de aprendizaje basado en problemas. Concluyendo que el método ABP permite la comprensión y aprendizaje de la física, gracias a la epistemología, didáctica, y otros elementos sustantivos de este método (pág. 120).

1.2 Planteamiento del Problema

De acuerdo con Parra et al., (2021) la perspectiva del estudiante hacia el aprendizaje de la física se ve limitada a la memorización de fórmulas, conceptos y teorías. Además, señala a Ramos (2020) quien plantea que los docentes y estudiantes confunden los procesos de matematización de los fenómenos físicos con la aplicación de ejercicios matemáticos, dando a entender que ciertos estudiantes aplican las fórmulas sin comprender los conceptos físicos (pág. 292). Sin considerar que, para la enseñanza de la física el docente debe implementar estrategias metodológicas o didácticas que logren un aprendizaje significativo en el estudiante.

Una de estas estrategias es el método de aprendizaje basado en problemas que utiliza las dificultades como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos (Reina et al., 2016, pág. 87), convirtiéndose en un medio para mejorar la calidad del aprendizaje a nivel de competencias específicas y transversales, con el cual se desarrolla la capacidad de resolución de problemas, la toma de decisiones, el trabajo en equipo y habilidades comunicativas.

Por lo tanto, la aplicación de un modelo metodológico diferente al método tradicional en la enseñanza de la física representaría un cambio significativo en la manera de aprender del estudiante, en este sentido el docente deberá construir una planificación microcurricular que abarque las fases metodológicas del aprendizaje basado en problemas donde se aborde la temática de estudio de manera activa, proponiendo al estudiante actividades que lo involucren en la creación de su propio conocimiento.

Investigaciones referentes a la implementación del aprendizaje basado en problemas en las ciencias experimentales exponen resultados positivos, tal como plantea Quintanal (2023), quien posterior a la aplicación de la metodología de aprendizaje basado en problemas observó un incremento del interés del alumnado en la asignatura de física y química, con el aumento en el rendimiento académico obtenido en la realización de la actividad individual (examen de contenidos), así como un progreso en la independencia de los estudiantes y de su responsabilidad (pág. 15).

Por su parte, Pulido (2019) menciona que el aprendizaje basado en problemas resultó innovador pues permite al estudiante permanecer activo en el proceso de aprendizaje,

desarrollando las habilidades y fortalezas que desemboca en la reconstrucción del método científico; el investigador observó que el estudiante es protagonista de su propio proceso de estudio por lo tanto está más involucrado y comprometido, además, considera que su maestro aprende con él, de la forma que entiende él y sus compañeros de clase (pág. 81).

Además, Escanta (2023) señala que la aplicación del aprendizaje basado en problemas permitió que los estudiantes desarrollen destrezas, habilidades y razonamiento lógico – matemático; también se pudo evidenciar una mayor comprensión de cada uno de los temas considerados en la enseñanza de Cinemática además que permitió que adquieran habilidades cognitivas para la resolución de problemas de la vida cotidiana; adicionalmente quedaron satisfechos ya que pasaron de ser receptores de información a ser actores y constructores de nuevos conocimientos (pág. 74).

Por todo lo antes mencionado, la enseñanza efectiva del trabajo y energía en los estudiantes de bachillerato es fundamental en su proceso de aprendizaje de la física. Sin embargo, se han presentado diversos escenarios y contextos donde el estudiante y el docente no profundizan en los principios físicos y se limitan a revisar los contenidos expuestos en los libros, dando por hecho que la planificación microcurricular utiliza una metodología tradicional.

Es así como, la presente investigación propone la elaboración de una planificación microcurricular que aplique las fases propuestas por el método de aprendizaje basado en problemas, para la enseñanza de trabajo y energía en el segundo año de bachillerato de Unidad Educativa “Riobamba”, posterior al del análisis de las dificultades que presentan los docentes en la enseñanza de la física en la institución. Así, ante lo expuesto se pretende responder a la siguiente pregunta.

1.2.1 Formulación del problema

¿Cómo se elabora de una planificación microcurricular que aplique el método del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza del trabajo y energía para el Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Riobamba”?

1.2.2 Preguntas directrices

- ¿Cuáles son los contenidos que aborda la unidad del trabajo y energía en la asignatura de física del Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Riobamba”?
- ¿Cuáles son las dificultades que presentan los docentes en la enseñanza de la temática de trabajo y energía en el Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Riobamba”?
- ¿Cuál es la estructura de una planificación microcurricular que incorpora el método del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza del trabajo y la energía?

1.3 Justificación

El proceso de enseñanza-aprendizaje lo rigen diferentes niveles educativos con un grado de complejidad, en el bachillerato la dificultad en las temáticas de estudio aumenta

considerablemente, en la asignatura de física en particular, el estudiante debe poseer un mínimo de conocimiento en matemáticas, que serán indispensables en la resolución de ejercicios que implican razonamiento lógico, comprensión del entorno y aplicación de ecuaciones.

Expuesto lo anterior, es innegable que la planificación de la clase y las herramientas pedagógicas que se utilice el docente conforme avance en el tema son cruciales en el desarrollo del aprendizaje significativo en los estudiantes. El estudio de la física busca que el alumno comprenda los fenómenos naturales presentes en el entorno, por lo tanto, se propone implementar el método de aprendizaje basado en problemas (ABP) como método de enseñanza innovador.

El aporte de este trabajo de investigación radica en la construcción de una planificación microcurricular, cuya metodología de enseñanza está basada en el método de aprendizaje basado en problemas, el cual relaciona el tema de estudio con ejemplos de la vida cotidiana, con finalidad de superar las dificultades que desencadena la enseñanza tradicional de la física.

Además, para el desarrollo de la planificación microcurricular se consideraron las dificultades que presentan los docentes del área de matemática/física en la enseñanza de trabajo y energía de la Unidad Educativa “Riobamba”.

En cuanto a la propuesta realizada, se consideran como beneficiarios a los docentes del área de matemática/física quienes dispondrán de una planificación de clase que aplica el modelo de aprendizaje basado en problemas, como recurso didáctico para impartir los contenidos curriculares de trabajo y energía.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Elaborar una planificación microcurricular que aplique el método del aprendizaje basado en problemas para la enseñanza del trabajo y energía en el segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “Riobamba”

1.4.2 Específicos

- Fundamentar los contenidos teóricos que aborda la unidad del trabajo y energía en la asignatura de física del segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “Riobamba”
- Identificar las dificultades que presentan los docentes en la enseñanza del trabajo y energía en el segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “Riobamba”.
- Diseñar una planificación microcurricular que aplique el método del aprendizaje basado en problemas para la enseñanza del trabajo y energía en el segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “Riobamba”

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

El aprendizaje basado en problemas (ABP) pretende lograr un aprendizaje significativo, donde el estudiante construye su conocimiento mediante problemas contruidos en el contexto de la cotidianidad por el docente, con situaciones reales donde el alumno puede relacionar la temática abordada en clases y buscar los puntos clave del problema para diseñar alternativas que den solución al problema.

Diseñada en el año 1965 en la escuela de medicina McMaster en Canadá es considerada como una metodología innovadora en educación, el ABP también conocido en inglés como Problem Based Learning (PBL), tiene como enfoque ampliar el conocimiento y el desarrollo de las habilidades de los alumnos en el trabajo colectivo, cooperativo y colaborativo, partiendo desde situaciones problemáticas que podrían encontrar en su vida profesional (Borochovicius & Martins, 2021, pág. 3).

Existen trabajos de investigación que exponen la efectividad del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza-aprendizaje de la física. Tal como expone López (2016) en su investigación titulada “Desarrollo de la competencia argumentativa en estudiantes de un curso de física de educación media, por medio de la implementación de la estrategia del aprendizaje basado en problemas y del modelo argumentativo de Toulmin”. Donde se implementó una propuesta didáctica apoyada en el aprendizaje basado en problemas, en un curso de física. Las reflexiones finales posterior a esta intervención son: el cambio de ambiente de la clase, la comprensión de los conceptos científicos al darle sentido a los modelos teóricos, trabajo colaborativo tiene mejor estructura pues los participantes realizan su aporte para generar la respuesta acertada al problema. Además, los estudiantes se muestran más propositivos, exponen sus ideas, dialogan con fluidez y logran realizar interdisciplinariedad al tratar de encontrar la solución a la problemática (pág. 142).

Por su parte de Hernández (2019) en su trabajo de investigación expresó que posterior a la aplicación de la metodología del aprendizaje basado en problemas, los estudiantes lograron mejorar su proceso de aprendizaje. Para el segundo tema de MRUA ellos ya conocen la dinámica de trabajo y sienten más confianza en su proceso de transformación del conocimiento, lo que permite generar posibles hipótesis y corroborarlas por medio de la reflexión de diferentes situaciones, en las cuales no se hace necesario buscar un docente que le apoye y le apruebe su trabajo, de esta manera el estudiante logró arriesgarse a equivocarse y aprender de la experiencia (pág. 83). En ese sentido, se afirma que el aprendizaje basado en problemas está diseñado para fomentar tanto las habilidades de solución de problemas de forma individual y grupal.

Así, Yuquilema (2016) en su investigación titulada “El aprendizaje basado en problemas y su relación con la enseñanza de la cinemática con los estudiantes de primer año de bachillerato paralelo A, de la unidad educativa “Amelia Gallegos Díaz”, durante el año lectivo septiembre 2015-enero 2016” tuvo como objetivo determinar la relación entre el aprendizaje basado en problemas y la enseñanza de la cinemática con los estudiantes en una

institución de Riobamba, Ecuador. Los resultados se obtuvieron al comparar las calificaciones del pretest y postest aplicados al curso. La autora concluye que el método de aprendizaje basado en problemas “influye satisfactoriamente en los estudiantes que muestran una mejoría en su rendimiento académico, formas de actuar, con relación a la metodología anterior, eso indica que la metodología aplicada favorece al desarrollo cognitivo del individuo” (pág. 64).

2.2 Teoría constructivista

El constructivismo es una teoría donde el ser humano es constructor de su propio conocimiento y entendimiento desde una interacción entre sus experiencias y sus ideas (Honebein, 1996). Se enfoca en la construcción de conocimiento por el aprendiz desde una experiencia activa del mismo, esta teoría sustenta que el sujeto pasivo (estudiante) recepta experiencias previas y conceptos estructurados de conocimiento posteriormente se convierte en sujeto activo cuando elabora investigación y lo incorpora a su red de conocimientos (Berni & Olivero, 2019, pág. 3).

De acuerdo con Roca (2022) menciona que la teoría del constructivismo es una perspectiva educativa y psicológica que sostiene que el conocimiento no es algo que se transmite pasivamente de un maestro a un estudiante, sino que se construye activamente en la mente del aprendiz. El constructivismo postula que el aprendizaje es un proceso activo en el que los individuos construyen significado a partir de sus experiencias y conocimientos previos.

La teoría constructivista es una perspectiva que abarca varios campos como la psicología, educación y filosofía, y que sostiene que el conocimiento no es algo que se puede transmitir directamente de un enseñante a un aprendiz, en cambio postula que el conocimiento se construye activamente en la mente del individuo a través de la interacción con la información y la experiencia (Serrano y Parra, 2011).

2.3 Aprendizaje Significativo

El aprendizaje significativo es un concepto clave en la teoría del aprendizaje propuesta por el psicólogo cognitivo Jerome Bruner y desarrollada posteriormente por David Ausubel. Es un tipo de aprendizaje en el que los nuevos conocimientos se relacionan sustancialmente con los previos del estudiante. En otras palabras, implica la integración de la nueva información con la estructura cognitiva existente del individuo. Algunos aspectos importantes del aprendizaje significativo incluyen:

- **Relevancia y conexión con conocimientos previos:** Para que el aprendizaje sea significativo, la nueva información debe tener relevancia y conexiones con los conocimientos, experiencias y conceptos que el estudiante ya posee. Estas conexiones facilitan la asimilación y la retención de la nueva información.
- **Comprensión profunda:** En el aprendizaje significativo, se busca una comprensión profunda de los conceptos en lugar de una memorización superficial. El estudiante no solo recuerda la información de manera pasiva, sino que la comprende y puede aplicarla en contextos diversos.

- **Aplicación práctica:** Los conocimientos adquiridos de manera significativa son aplicables a situaciones prácticas y reales. El estudiante puede transferir lo aprendido a nuevos contextos, lo que demuestra una comprensión más profunda y versátil.
- **Motivación intrínseca:** El aprendizaje significativo suele estar asociado con una mayor motivación intrínseca. Cuando los estudiantes perciben la relevancia y la utilidad de lo que están aprendiendo, están más motivados para participar activamente en el proceso de aprendizaje.
- **Participación:** El estudiante desempeña un papel activo en el proceso de aprendizaje significativo al relacionar la nueva información con sus conocimientos previos, realizar conexiones y aplicar lo aprendido en contextos diversos.

El modelo de aprendizaje significativo contrasta con el aprendizaje memorístico o mecánico, donde la información se aprende de manera superficial sin una comprensión profunda o conexión con conocimientos previos. La teoría del aprendizaje significativo destaca la importancia de crear experiencias educativas que fomenten la comprensión y la aplicación activa de los conocimientos por parte de los estudiantes.

2.4 Aprendizaje basado en problemas (ABP)

El aprendizaje basado en problemas considera que, en el mundo real fuera de la escuela, los adultos desarrollan sus conocimientos y habilidades no a través de ejercicios abstractos, sino cuando resuelven un problema real o responden una pregunta importante; se basa en las propuestas de diferentes investigadores: la zona de desarrollo próximo de Vygotsky (1978) y el apoyo y la orientación a los estudiantes de Ausubel, Bruner, Dewey, Piaget y Rogers (Dogan et al., 2020, pág. 170).

En contextos de grupos cooperativos, el aprendizaje basado en problemas es consistente con la teoría del constructivismo social. Tiene la idea de que los estudiantes recopilen datos, tomen decisiones, organicen principios, resuelvan problemas incompletos, analicen y evalúen la cognición distribuida. Además, ha sido defendido como un enfoque alternativo e innovador porque ofrece oportunidades para ejercitar la creatividad y su desarrollo. Algunos estudios vinculan específicamente la metodología antes mencionada con el desarrollo de las habilidades de creatividad con diversos tipos de estudiantes (Dogan et al., 2020, pág. 170).

2.4.1 Características

Quintana (2023) detalla las siguientes características del aprendizaje basado en problemas:

- Sirve como alternativa al método tradicional, donde el docente es el encargado único de llevar y transmitir conocimiento.
- Se basa en la resolución de problemas relacionados con la vida cotidiana que permiten al estudiante relacionar su entorno con el aprendizaje obtenido.
- No presenta una única forma de solución, lo que contribuye al desarrollo de las competencias genéricas del estudiante.

- Necesita de la búsqueda de datos para su resolución lo que lleva un análisis exhaustivo de los conceptos revisados en clases.
- De naturaleza divergente, es decir, que no hay un único camino de solución permitiendo al estudiante plantearse varias hipótesis.
- Conduce al alumnado a “aprender a aprender”
- Los estudiantes trabajan de manera cooperativa para buscar soluciones a los retos planteados y cumplir con el objetivo de estudio
- Se adapta a los cambios o la temática que se abordara en la clase y favorece el espíritu crítico.

2.4.2 Fases del aprendizaje basado en problemas

Existen diferentes autores y organizaciones que desglosan el método del aprendizaje basado en problemas en distintas fases, con el objetivo de generar un aprendizaje significativo se presenta el plan de siete fases resumidas en el artículo de investigación científica de Aprendizaje Basado en Problemas para la Enseñanza de Diseño y Análisis de Experimentos (Reina et al., 2016, pág. 89):

1. **Clarificar los conceptos:** el docente expone al inicio de la clase conceptos y definiciones de la temática a estudiar, que además serán utilizados durante las actividades, debe evitar posibles términos puedan entorpecer al estudiante al momento de analizar el problema.
2. **Definición del problema:** corresponde a la esencia de la actividad, se establecen los límites del tema, se proponen diferentes conceptos a analizar y se estructura el problema a partir de esta discusión.
3. **Análisis del problema (lluvia de ideas):** el grupo de trabajo discutirá las posibles soluciones a la actividad mediante hipótesis que permitan adicionar información y destaquen aspectos importantes del problema, mismos que deben ser enlistados, de esta manera se analiza el contexto en el cual se desarrolla y facilita su desarrollo.
4. **Clasificación de ideas:** posterior a la lluvia de ideas los estudiantes deberán construir un diagrama que permita organizar y entrelazar cada idea propuesta por los integrantes del grupo a los conceptos previamente expuestos.
5. **Formulación de objetivos de aprendizaje:** se realizan los objetivos sobre el conocimiento faltante o no suficientemente claro, mismos que deben estar vinculados al análisis del problema y estar escritos de forma clara con términos concretos.
6. **Investigación y estudio individual:** cada miembro del equipo desarrolla actividades de investigación, análisis, estudio e interpretación de la solución.

- 7. Discusión e informe:** se extraen las conclusiones y pertinentes al problema, se identifica el uso al nuevo conocimiento adquirido puesto en práctica en la resolución del problema.

Por ello, el trabajo en grupo es una estrategia esencial al modelo.

2.4.3 Ventajas

De acuerdo con Valderrama y Castaño (2017) el método del aprendizaje basado en problemas promueve en el estudiante el aprendizaje activo y significativo, que le permite solucionar problemas reales de conocimiento en torno a una temática o área específica, además de recolectar y procesar información de manera eficiente a partir de la tutoría funcional del profesor (pág. 1907). El diseño instruccional del aprendizaje basado en problemas permite a los individuos analizar, interiorizar y relacionar con su realidad los contenidos temáticos por medio de las experiencias y esquemas mentales, para lo cual, las actividades son orientadas de tal manera que viabilicen el descubrimiento, la resolución de problemas y la creatividad (Morales & Cuellar, 2023, pág. 178).

2.4.4 Desafíos

La implementación del modelo aprendizaje basado en problemas comprende ciertas dificultades, como la resistencia al cambio del método de aprendizaje, la responsabilidad que deben asumir los involucrados y una modificación curricular en la que se permita abordar las distintas perspectivas y disciplinas; así mismo, el aprendizaje basado en problemas implica un mayor aporte por parte de los docentes, dado que se requiere tiempo para preparar los problemas, atender a los estudiantes en asesorías y brindar retroalimentación. Además de incurrir en los costos asociados a capacitaciones (Vera et al., 2022, pág. 87).

2.4.5 Rol del docente

- Conocer los pasos necesarios para promover el aprendizaje basado en problemas, así como los roles que se juegan en la dinámica.
- Saber del tema y explicitar, claramente, los objetivos de la situación-problema, los aprendizajes esperados, y las capacidades y competencias a desarrollar.
- Dominar la técnica de trabajo grupal.
- Concebir al pequeño grupo de aprendizaje como un espacio efectivo para desarrollar la capacidad de pensamiento crítico.
- Desempeñar el rol de tutor, realizando asesorías individuales cuando los estudiantes lo requieran.

2.4.6 Rol del estudiante

- Conocer los objetivos del aprendizaje basado en problemas.
- Comprometerse, dentro del grupo, para el logro de un aprendizaje efectivo. Al mismo tiempo, demostrar apertura para aprender de los demás y para compartir los conocimientos.

- Buscar, con responsabilidad, la información que se considere necesaria, aprovechando los recursos disponibles.
- Trabajar, en forma colaborativa, practicando las habilidades de comunicación.
- Aplicar las habilidades de análisis y de síntesis de la información, con visión crítica.

2.5 Enseñanza de la Física

De acuerdo con Flores et al., (2015) la enseñanza de la física presenta varias dificultades como la falta de entendimiento funcional de los núcleos conceptuales de los principios físicos. En lugar de ver a la física como un objeto de conocimiento cimentado en un conjunto de ideas fundamentales, los estudiantes adquieren la impresión que la física es una colección de ecuaciones de contexto específico que deben ser memorizadas (pág. 19).

2.6 Trabajo y Energía

2.6.1 Trabajo

En palabras de Hewitt (2007) siempre que se efectúa trabajo existe aplicación de una fuerza y movimiento de algo debido a esa fuerza (pág. 110).

Una definición más formal lo expone Pérez (2014):

El trabajo es una magnitud escalar producida sólo cuando una fuerza mueve un cuerpo en la misma dirección en que se aplica. Su valor se calcula multiplicando la magnitud de la componente de la fuerza localizada en la misma dirección en que se efectúa el movimiento del cuerpo, por la magnitud del desplazamiento que éste realiza.

$$W = F \cos \theta d \quad (1)$$

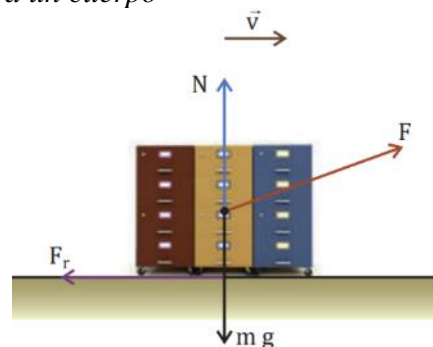
Si la fuerza que mueve el cuerpo se encuentra en la misma dirección del desplazamiento, el ángulo θ es igual a cero.

$$W = F \cdot d \quad (2)$$

Si actúan varias fuerzas sobre un cuerpo, el trabajo total es la suma de los trabajos de cada una de ellas (pág. 174).

Figura 1.

Diagrama de fuerzas aplicadas a un cuerpo



Nota: Diagrama de fuerzas, Adaptado de Ministerio de Educación del Ecuador (2018).

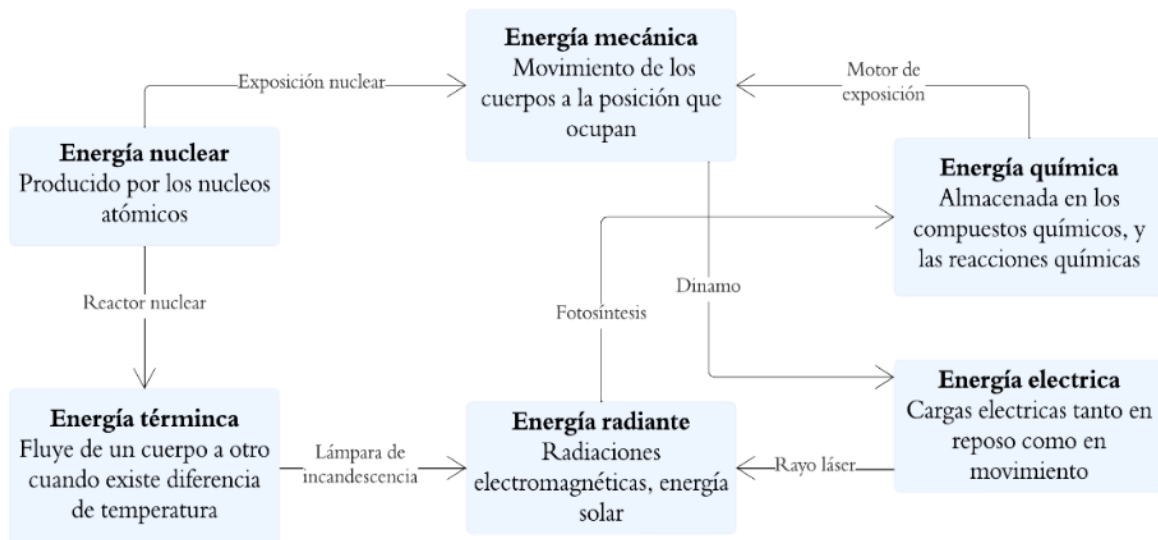
- Si la fuerza está en la misma dirección e igual sentido que el desplazamiento realiza un trabajo positivo
- Cuando fuerza de rozamiento es opuesto al desplazamiento ($\varphi = 180^\circ$), el trabajo es negativo ($\cos \theta = -1 \rightarrow W < 0$).
- Si la fuerza es perpendicular al desplazamiento no realiza trabajo ($\theta = 90^\circ$), ($\cos \theta = 0 \rightarrow W = 0$).

2.6.2 Energía

Tippens (2011) define a la energía cómo algo que es posible convertir en trabajo, su unidad de medida en el SI es el Joule (J) (pág. 163).

Según el tipo de transformaciones a las que puede dar lugar, etiquetamos la energía con distintos nombres.

Figura 2.
Formas de energía



Nota: Tipos de transformaciones de energía, Adaptado de Ministerio de Educación del Ecuador (2018).

Hewitt (2007) expone la ley de la conservación de la energía como: **La energía no se puede crear ni destruir; se puede transformar de una forma a otra, pero la cantidad total de energía nunca cambia.** Cuando examinamos cualquier sistema en su totalidad, sea tan sencillo como un péndulo que oscila o tan complejo como una supernova que explota, hay una cantidad que no se crea ni se destruye: la energía (pág. 117).

2.6.3 Potencia

Hewitt (2007) define la potencia como la razón de cambio con la que se realiza un trabajo:

$$P = \frac{W}{t} \quad (3)$$

La unidad del SI para la potencia es el Joule por segundo (J/s), y se denomina watt (W). Puesto que el trabajo se realiza de manera continua, es útil disponer de una expresión para la potencia que incluya la velocidad. Así

$$P = \frac{Fd}{t} \quad (4)$$

Donde

$$P = Fv \quad (5)$$

En donde v es la velocidad del cuerpo sobre la que se aplica la fuerza paralela F (pág. 171).

2.6.4 Energía Cinética

De acuerdo con Tippens (2011) la energía cinética (K) es la capacidad para realizar trabajo como resultado del movimiento. La unidad del SI es el Joule (J).

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \quad (6)$$

Con esta definición, ahora podemos afirmar que el trabajo resultante efectuado sobre una masa m por una fuerza constante F ejercida a lo largo de una distancia x es igual al cambio de energía cinética ΔK . Ésta es la definición de lo que designaremos teorema del trabajo-energía (pág. 163).

2.6.4.1 Teorema del trabajo-energía

Citando a Tippens (2011) el teorema del trabajo-energía hace referencia al trabajo de una fuerza externa resultante ejercida sobre un cuerpo es igual al cambio de la energía cinética de ese cuerpo:

$$F_x = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (7)$$

En muchas aplicaciones, la fuerza F de la ecuación (7) no es constante, sino que varía significativamente a lo largo del tiempo. En tales casos, el teorema del trabajo-energía puede aplicarse para determinar la fuerza media, que podemos considerar como la fuerza constante que realizaría la misma cantidad de trabajo. Cuando la energía cinética es mayor ($v > v_0$) el trabajo es positivo, si la energía cinética es menor ($v < v_0$) el trabajo negativo. Si el trabajo es cero, la energía cinética es constante e igual al valor inicial. La unidad del SI es el Joule (J) (pág. 163).

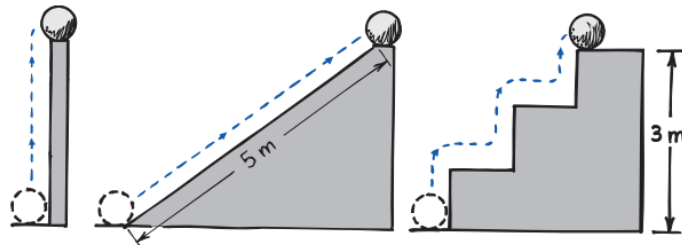
2.6.5 Energía Potencial

De acuerdo con Hewitt (2007) un objeto puede almacenar energía gracias a su posición. La energía almacenada y lista para utilizarse se le llama energía potencial (U), ya que en su estado almacenado tiene el potencial de efectuar trabajo. Por ejemplo, un resorte

estirado o comprimido tiene el potencial de hacer trabajo. Cuando se tensa un arco, éste almacena energía. Una banda de goma estirada tiene energía potencial debido a su posición relativa con respecto a las partes, porque si es parte de una resorte, es capaz de efectuar trabajo (pág. 113).

Figura 3.

Energía potencial



Nota: La energía potencial de la esfera es la misma en los tres casos, adaptado de Hewitt (2007).

2.6.5.1 Energía potencial gravitatoria

Como menciona Tippens (2011) la energía que posee el sistema en virtud de sus posiciones o condiciones se llama energía potencial (U). Como la energía se expresa a sí misma en forma de trabajo, la energía potencial implica que debe haber un potencial para realizar trabajo. La fuerza externa F necesaria para elevar el cuerpo debe ser por lo menos igual al peso W . Entonces, el trabajo realizado por el sistema está dado por

$$U = Wh = mgh \tag{8}$$

donde W y m son, respectivamente, el peso y la masa de un objeto situado a una distancia h arriba de un punto de referencia. La energía potencial depende de la elección de un nivel de referencia específico. La energía potencial gravitacional en el caso de un avión es muy diferente cuando se mide respecto a la cima de una montaña, un rascacielos o el nivel del mar. La capacidad de realizar trabajo es mucho mayor si el avión cae al nivel del mar. La energía potencial tiene un significado físico únicamente cuando se establece un nivel de referencia (págs. 164-165).

2.6.5.2 Energía potencial elástica

De acuerdo con Academy (2016) la energía potencial elástica es energía almacenada que resulta de aplicar una fuerza para deformar un objeto elástico, la energía queda almacenada hasta que se quita la fuerza y el objeto elástico regresa a su forma original, haciendo un trabajo en el proceso.

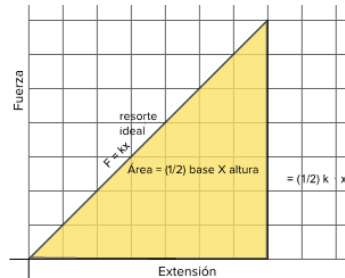
Para calcular la energía potencial elástica se considera la magnitud de la fuerza, F , debida a un resorte ideal depende linealmente de la longitud, Δx , que se ha comprimido o expandido,

$$F = k \cdot \Delta x \tag{9}$$

En donde k es la constante del resorte. La fuerza del resorte es conservativa, y las fuerzas conservativas tienen energías potenciales asociadas a ellas.

Figura 4.

Fuerza vs desplazamiento de un resorte



Nota: trabajo realizado por una fuerza sobre un resorte ideal, adaptado de Academy (2016).

La figura 4 muestra la gráfica de fuerza vs. Desplazamiento de un resorte. Ya que el área bajo la curva es un triángulo, y ningún tipo de energía se pierde en un resorte ideal, podemos encontrar la energía potencial elástica U a partir del trabajo realizado:

$$U_e = \frac{1}{2} kx^2 \tag{10}$$

2.6.5.3 Energía potencial eléctrica

Citando al Ministerio de Educación (2018) Es la energía de una carga por estar en una región donde actúan fuerzas eléctricas, por hallarse en un campo eléctrico. Así, la diferencia de energía potencial eléctrica entre dos puntos A y B se expresa como:

$$U_B - U_A = -W_{A \rightarrow B} \tag{11}$$

En el caso de una carga q que se mueve en un campo eléctrico creado por una única carga Q , del cálculo del trabajo de la fuerza eléctrica sobre q se obtiene (pág. 130):

$$K_B - K_A = K \frac{Qq}{r_B} - K \frac{Qq}{r_A} \tag{12}$$

2.6.5.4 Potencial y diferencia de potencial eléctricos

De acuerdo con el Ministerio de Educación (2018) el potencial eléctrico V en un punto es el trabajo que realiza el campo eléctrico al trasladar la unidad de carga positiva desde este punto hasta el infinito La unidad de potencial eléctrico en el SI es el voltio (V), que equivale a $1 J \cdot C^{-1}$. El potencial eléctrico en el infinito es nulo.

El conjunto de puntos del espacio en que el potencial eléctrico tiene un valor constante se llama superficie equipotencial. Las superficies equipotenciales son, en cada punto, perpendiculares al campo eléctrico de forma que este siempre va dirigido en el sentido en que disminuye el potencial eléctrico. Si una carga se mueve sobre una superficie equipotencial, el trabajo eléctrico es cero (pág. 131).

2.6.6 Energía Mecánica

Sabemos que una maceta que es elevada desde el nivel de la calle hasta la repisa de una ventana almacena energía potencial gravitatoria en su nueva posición. Imaginemos ahora que acercamos la maceta al borde y la repisa ya no la puede sostener. La maceta caerá hasta el suelo y puede comprobarse, mediante las ecuaciones del MRUA, que toda su energía potencial gravitatoria se transformará en energía cinética justo en el instante anterior a su impacto contra él.

Supongamos ahora que unimos una canica a un muelle y, a continuación, comprimimos este. Al soltarlo, toda su energía potencial elástica se transforma en energía cinética de la canica.

Estos dos ejemplos nos permiten ver cómo la energía cinética y los distintos tipos de energía potencial están íntimamente relacionados. Por ello, se agrupan bajo el concepto de energía mecánica (E_m). La energía total de un cuerpo es la suma de la energía mecánica que tiene a nivel macroscópico y de la energía mecánica de sus partículas. Esta última recibe el nombre de energía interna.

La energía mecánica de un cuerpo es la suma de su energía cinética y de todas sus energías potenciales (gravitatoria, elástica, eléctrica, etc.) La energía total de un cuerpo es la suma de la energía mecánica que tiene a nivel macroscópico y de la energía mecánica de sus partículas. Esta última recibe el nombre de energía interna.

2.6.6.1 Principio de conservación de la energía mecánica

El principio de conservación de la energía indica que la energía no se crea ni se destruye; sólo se transforma de unas formas en otras. En estas transformaciones, la energía total permanece constante; es decir, la energía total es la misma antes y después de cada transformación. En el caso de la energía mecánica se puede concluir que, en ausencia de rozamientos y sin intervención de ningún trabajo externo, la suma de las energías cinética y potencial permanece constante. Este fenómeno se conoce con el nombre de Principio de conservación de la energía mecánica (Villagómez, 2021).

Este principio se basa en la idea de que la energía no puede crearse ni destruirse, sino que solo puede transformarse de una forma a otra. A su vez ha demostrado ser esencial para entender y predecir el comportamiento de sistemas físicos en diversas situaciones, desde el movimiento de cuerpos en caída libre hasta la dinámica de sistemas planetarios (Hidalgo, 2022). Para comprobar el principio de conservación de la energía mecánica se lo realiza la siguiente manera:

El teorema de la energía cinética establece que la variación de energía cinética ΔK entre dos puntos (la cual se traduce en una variación de su velocidad) que sufre un cuerpo es igual al trabajo realizado por la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo entre los puntos inicial y final. Esto se cumple tanto si las fuerzas son conservativas como si no.

$$W = \Delta K \quad (13)$$

Por otro lado, en el caso de fuerzas conservativas, dicho trabajo coincide con la variación de energía potencial cambiada de signo.

$$W = -\Delta U \quad (14)$$

De lo anterior, y teniendo en cuenta que en ambos casos nos referimos al mismo trabajo, podemos escribir:

$$\Delta K = \Delta U = \Delta K + \Delta U = 0 = \Delta(K + U) = 0 \quad (15)$$

Por tanto, la energía mecánica no cambia, permanece constante

2.7 Fundamentos estructurales del currículo

2.7.1 Niveles de concreción curricular

Señala el Ministerio de Educación, (2016) la distribución de responsabilidades en el desarrollo del diseño curricular se encuentra divididos en tres niveles de concreción.

Figura 5.

Niveles de concreción curricular



Nota. Adaptado de Ministerio de educación (2016).

2.7.2 Microcurrículo

Corresponde al tercer nivel de concreción curricular, elaborado por los docentes de la institución educativa para la asignatura asignada. El microcurricular permite establecer los procesos de aprendizaje necesarios para la cumplir los objetivos educativos planteados, en la mayoría de los casos no es un requisito revisado por las autoridades de la institución, por ello su carácter flexible lo convierte en un elemento importante para el desarrollo de la clase de cada docente (Calderón, 2019, pág. 108).

El microcurrículo se refiere a un componente específico y detallado del plan de estudios que se centra en la organización y diseño de actividades de aprendizaje específicas para un curso o unidad académica. A diferencia del currículo general, que es más amplio y

abarca objetivos generales, el microcurrículo se adentra en los detalles pedagógicos, delineando los recursos, metodologías y evaluaciones específicas que se utilizarán para lograr los objetivos establecidos. Este nivel de planificación curricular se enfoca en la implementación práctica y se adapta a las necesidades particulares de los estudiantes, el contexto educativo y los recursos disponibles, proporcionando una guía detallada para la enseñanza y el aprendizaje efectivos en el aula (Ferreira, 2020).

2.7.3 Planificación microcurricular

Es una herramienta esencial que fortalece la metodología de trabajo que aplican los docentes en las instituciones educativas de la educación inicial, por eso, es necesario que esta planificación sea flexible y cumpla los cinco momentos: diagnóstico, propósito, selección de estrategias, herramientas y evaluación, según lo estipulado en el currículo nacional (Zambrano & Uribe, 2022, pág. 18).

La planificación microcurricular es un proceso detallado y específico dentro del ámbito educativo que se enfoca en la organización y diseño de actividades de aprendizaje para un curso o unidad académica particular. Este enfoque detallado permite a los educadores tener una visión clara y práctica de cómo realizar las metas educativas, promoviendo una enseñanza más estructurada y orientada a resultados concretos. La planificación microcurricular se adapta a las características y necesidades específicas de los estudiantes, el contexto educativo y los recursos disponibles, brindando una guía precisa para la implementación efectiva del currículo a nivel de aula. Este enfoque detallado permite a los educadores tener una visión clara y práctica de cómo llevar a cabo las metas educativas, promoviendo una enseñanza más estructurada y orientada hacia resultados concretos (Romero y Caicedo, 2019).

Para Carriazo et al., (2020), la planificación microcurricular desempeña un papel fundamental en el ámbito educativo al proporcionar una guía detallada y específica para la enseñanza efectiva. Al concentrarse en la organización precisa de actividades de aprendizaje, objetivos específicos y recursos adaptados, este nivel de planificación permite a los educadores ajustar el currículo a las necesidades y características particulares de los estudiantes y del entorno educativo. La importancia de la planificación microcurricular radica en su capacidad para estructurar de manera sistemática la enseñanza, facilitar la implementación coherente de estrategias pedagógicas y optimizar el uso de recursos disponibles. Además, contribuye a la mejora continua al permitir la evaluación y ajuste constante de las prácticas educativas, asegurando una experiencia de aprendizaje más efectiva y personalizada para los estudiantes. En última instancia, la planificación microcurricular es clave para alcanzar metas educativas específicas y cultivar un ambiente de aprendizaje enriquecedor (pág. 89).

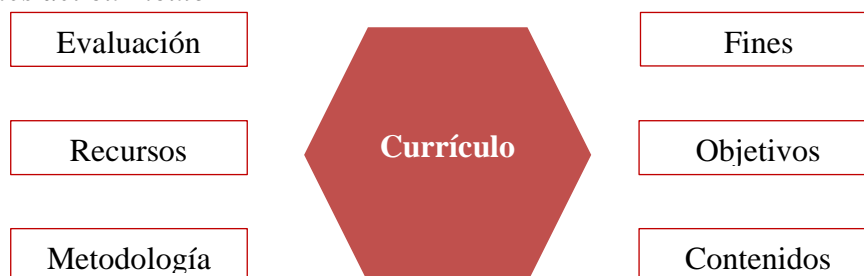
2.7.3.1 Componentes

Todo currículo responde a las preguntas: ¿para qué enseñar? ¿Qué enseñar? ¿Cuándo enseñar? ¿Cómo enseñar? ¿Qué, cómo y cuándo evaluar? “Estas preguntas se corresponden con los fines, objetivos, contenidos, metodología, recursos y evaluación; elementos

esenciales a la hora de realizar cualquier tipo de planificación curricular” (Ministerio de Educación, 2016, pág. 6).

Figura 6.

Componentes del currículo



Nota. Adaptado de Ministerio de Educación (2016).

Tabla 1.

Elementos curriculares

Elementos esenciales	Educación General Básica (EGB) y Bachillerato General Unificado (BGU)
	Educación Básica y Bachillerato en Ciencias
	Educación Intercultural Educación Intercultural Bilingüe
Fines	Perfil de bachillerato ecuatoriano
Objetivos	Objetivos de subnivel, generales de área y de área por subniveles
Contenidos	Destrezas con criterios de desempeño Saberes y conocimientos
Metodología	Experiencias de aprendizaje (1° grado de EGB a 3° curso de BGU) Unidades integradas y guías
Recursos	Recursos Recurso
Evaluación	Criterios e indicadores de evaluación Dominios

Nota. Elementos curriculares esenciales, Adaptado de Ministerio de Educación (2016).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación

Esta investigación fue bibliográfica, iniciada con una base teórica fundamentada en documentos, artículos y proyectos con los que se describió el objeto de estudio. Utilizado para indagar los conceptos de la metodología del aprendizaje en problemas y el proceso para la construcción de la planificación microcurricular.

3.1.1 Nivel de investigación

Se manejó un nivel descriptivo propositivo, Girón (2015) indica que en este nivel la investigación utiliza criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura de los fenómenos en estudio, además ayuda a establecer comportamientos concretos mediante el manejo de técnicas específicas de recolección de información. Por su parte Trahtemberg (2018) indica que la investigación propositiva se caracteriza por partir de un diagnóstico y en ese sentido, se fijan o determinan metas y se diseñan estrategias para lograrlas. Es así como, en la presente investigación se describieron las etapas del método de aprendizaje basado en problemas y las teorías que lo fundamentan, además, se presentó como propuesta una planificación microcurricular que implementó el método aprendizaje basado en problemas para la enseñanza del trabajo y energía.

3.2 Diseño de investigación

Para esta investigación se empleó un diseño no experimental, Ramos (2020), señala que “el diseño no experimental se observan los fenómenos o acontecimientos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos”.

3.3 Enfoque

La presente investigación fue enmarcada en un enfoque cuantitativo dado que se obtuvo datos numéricos posterior a la aplicación de una encuesta dirigida a docentes de área de matemática/física de la Unidad Educativa “Riobamba”

3.4 Técnicas de recolección de datos

Se utilizó la encuesta como técnica de la recolección de datos para identificar las dificultades que presentan los docentes del área de matemática/física en la enseñanza del trabajo y energía de la Unidad Educativa “Riobamba”.

3.4.1 Instrumento

Como instrumento de investigación, se aplicó un cuestionario constituido por preguntas cerradas según la escala de Likert para recopilar información sobre el tema en estudio.

3.5 Población y Muestra

3.5.1 Población

Para realizar la presente investigación se consideró como población al personal docente de la Unidad Educativa “Riobamba”.

Tabla 2.*Población de estudio*

Sujetos investigados	Frecuencia	Porcentaje
Docentes de la Unidad Educativa “Riobamba”.	157	100%
Total	157	100%

Nota: Población para el trabajo de Investigación

3.5.2 Muestra

Se aplicó un muestreo no probabilístico intencional debido al tamaño de la población. Es por ello, que se optó por trabajar con todos los docentes del área de Matemáticas/Física de la Unidad Educativa “Riobamba”.

Tabla 3.*Muestra de estudio*

Sujetos investigados	Frecuencia	Porcentaje
Docentes del área de Matemáticas/Física	12	100%
Total	12	100%

Nota: Muestra para el trabajo de Investigación

3.6 Métodos de análisis y procesamiento de datos

Para el análisis de datos se utilizó el software Microsoft Excel donde se desarrolló gráficos estadísticos que presentaban los resultados obtenidos mediante el instrumento de recolección de datos seleccionado. El procesamiento de datos se realizó mediante la inferencia del investigador.

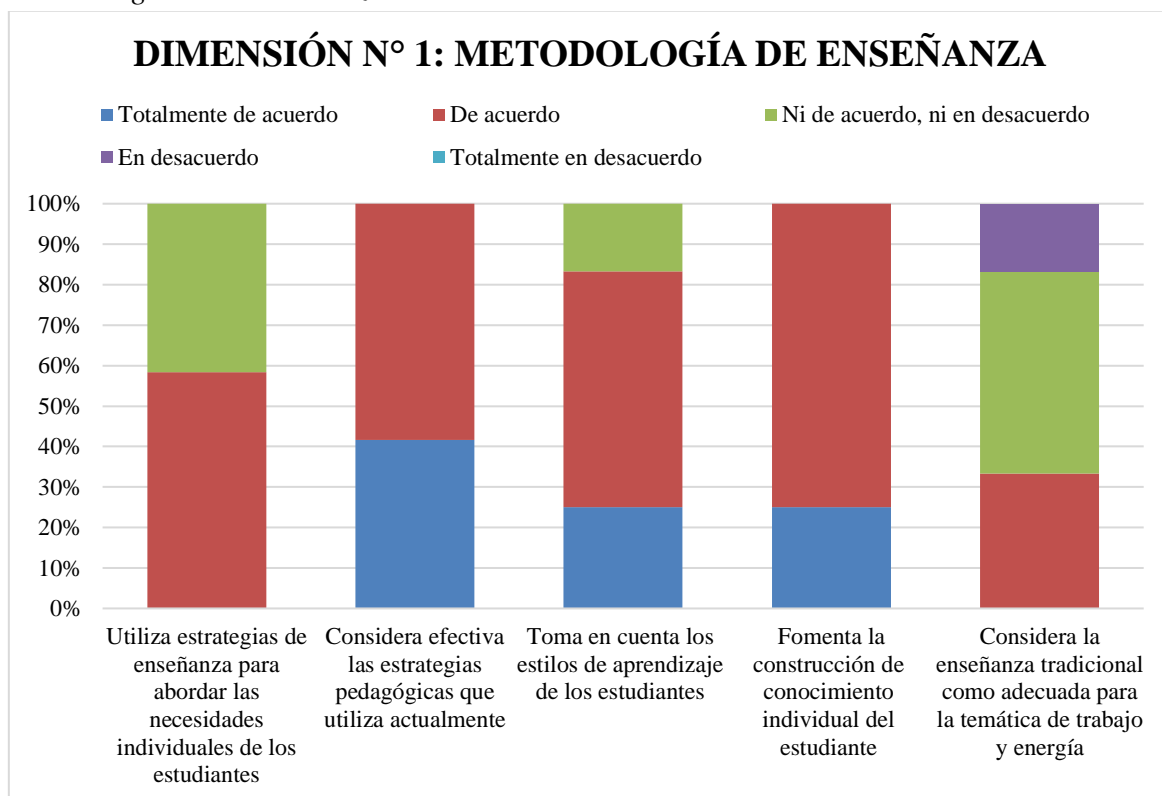
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis de resultados obtenidos en la encuesta

DIMENSIÓN N° 1: METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Figura 7.

Metodología de la enseñanza



Nota. Resultados de la encuesta dirigida a docentes

Análisis e interpretación

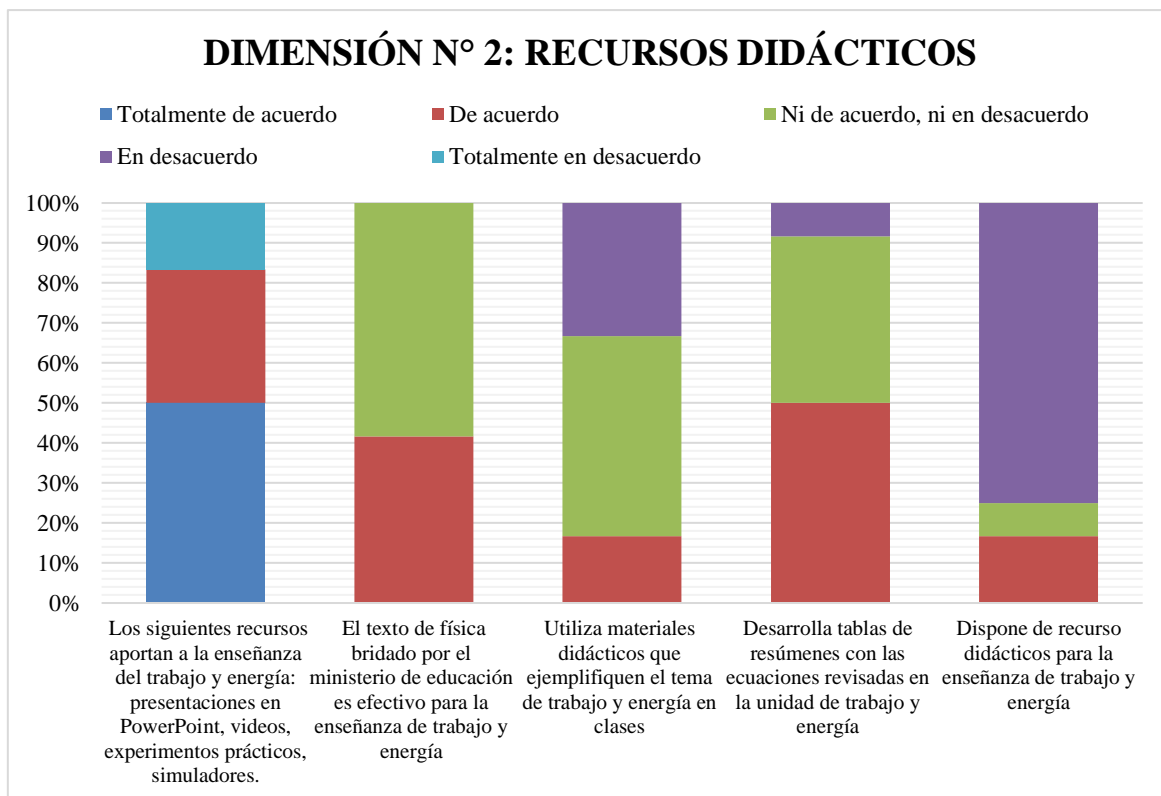
Según la figura, el 75% de los docentes están de acuerdo con fomentar la construcción de conocimiento de manera individual, se puede deducir que el docente concuerda con que el estudiante opte por un papel más activo en su aprendizaje.

El 58% está de acuerdo en tres aspectos relacionados con las necesidades individuales de los estudiantes, los diferentes estilos de aprendizaje que presentan y que las estrategias pedagógicas abordadas por el docente son efectivas, lo que demuestra al docente una preocupación genuina por el correcto desarrollo de su clase para que los estudiantes aprendan a su ritmo la asignatura de física sin percibirla como un estudio problemático.

Finalmente, un 50% de los docentes discrepa de la enseñanza tradicional en el estudio del trabajo y energía, sugieren estrategias metodológicas que enriquecen el aprendizaje del estudiante y facilitan su comprensión de los principios físicos del tema.

DIMENSIÓN N° 2: RECURSOS DIDÁCTICOS

Figura 8.
Recursos Didácticos



Nota: Resultados de la encuesta dirigida a docentes

Análisis e interpretación

En la gráfica, un 75% se evidencia sobre la disponibilidad de recursos en la enseñanza de trabajo y energía, lo que en resumen se refiere al nulo acceso a materiales que favorezcan un aprendizaje activo en las clases de física o que el estudiante pueda observar cómo ciertos fenómenos relacionados con el trabajo y energía se suscitan cada día en nuestro entorno.

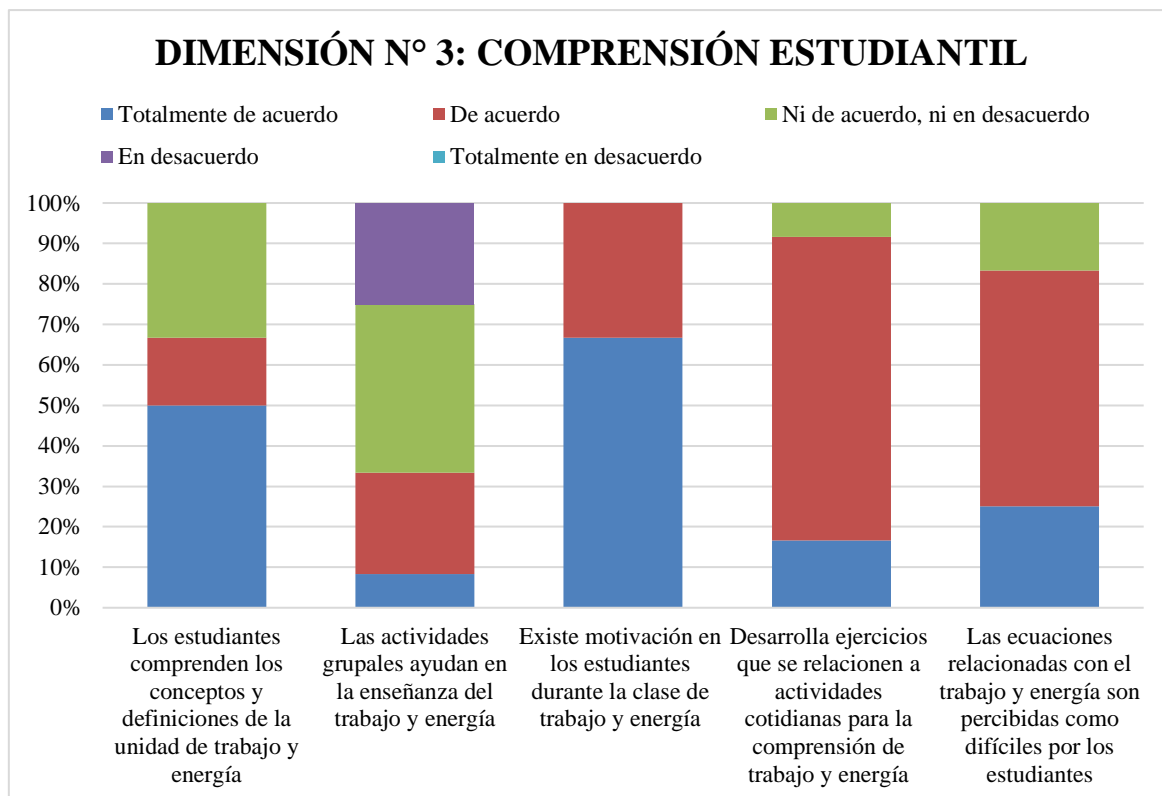
El 58 % es neutral al considerar el texto de física elaborado por el ministerio de educación como efectivo para la enseñanza de trabajo de energía, así se entiende que el docente toma en cuenta al libro como un recurso para sus clases, pero no como herramienta útil, ya sea por consideración propia o por situaciones presentadas en clases de la asignatura de física relacionadas con el uso del texto escolar.

El 50 % evidencia su conformidad con el uso de los recursos mencionados (presentaciones en PowerPoint, videos, experimentos prácticos, simuladores) en la enseñanza de trabajo y energía. Esto implica que los docentes los consideran como herramientas efectivas que facilitan la comprensión y el aprendizaje de estos conceptos.

DIMENSIÓN N° 3: COMPRENSIÓN ESTUDIANTIL

Figura 9.

Comprensión Estudiantil



Nota: Resultados de la encuesta dirigida a docentes

Análisis e interpretación

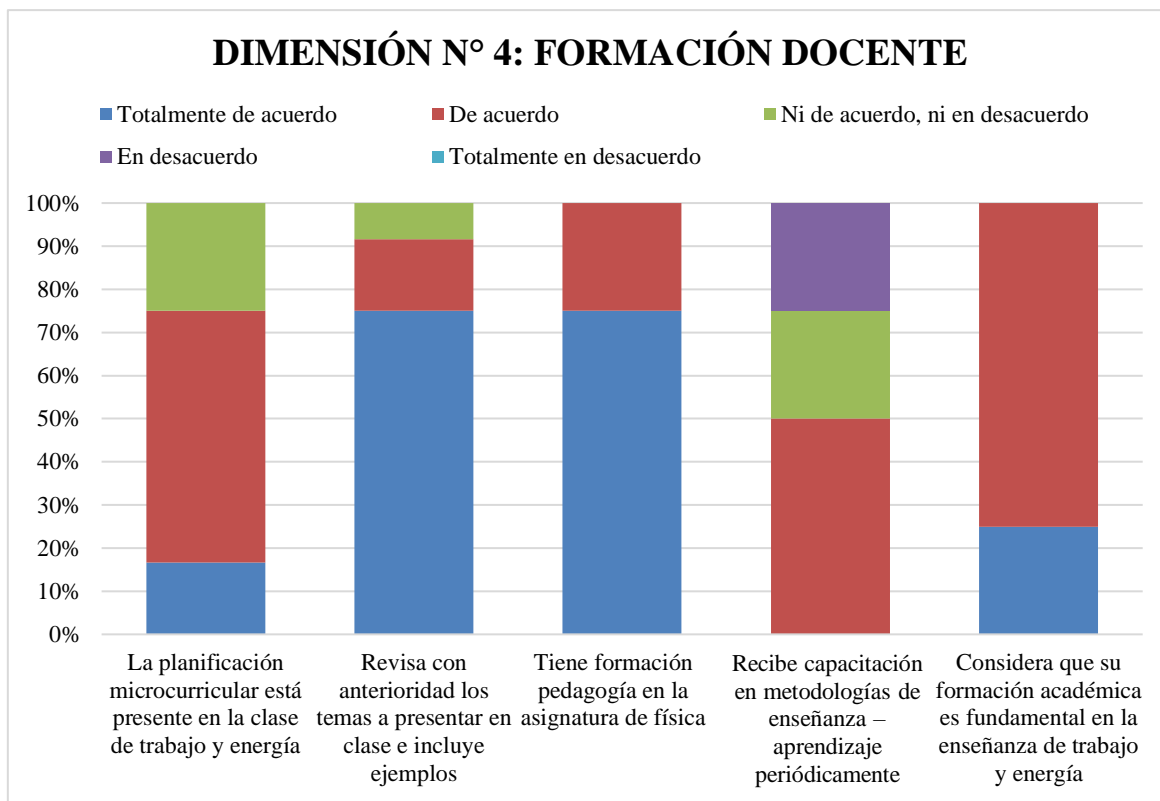
Según la gráfica, un 67 % afirma que existe motivación en los estudiantes durante las clases de trabajo y energía, situación favorecedora en la enseñanza de la física. El investigador infiere que el docente crea un ambiente de aprendizaje motivador donde los estudiantes desarrollan interés y comprensión en estos temas

Por otro lado, se refleja con el 50% de los docentes indicando que los estudiantes comprenden los conceptos y definiciones del tema mencionado, además se observa un 75% en acuerdo que el docente desarrolla ejercicios que se relacione con actividades cotidianas del tema, concluyendo así que la comprensión estudiantil es efectiva dentro del aula debido a la presentación del tema por parte del docente cuya metodología se considera efectiva.

DIMENSIÓN N° 4: FORMACIÓN DOCENTE

Figura 10.

Formación Docente



Nota: Resultados de la encuesta dirigida a docentes

Análisis e interpretación

Se evidencia a través de la gráfica un 75% de los docentes expresa que tiene formación pedagógica en la asignatura de física, es decir están capacitados en la enseñanza de la materia y además revisan con anterioridad los temas a presentar en clase para incluir ejemplos que sean positivos para la clase los docentes deben utilizar esta herramienta para diseñar actividades y estrategias de enseñanza que promuevan el aprendizaje significativo de los estudiantes en el área de trabajo y energía.

Por otro lado, 75% indican que la formación académica del docente es fundamental en la enseñanza de trabajo y energía, así se concluye que la formación docente pedagógica en la asignatura de física es fundamental para desarrollar estrategias efectivas de enseñanza y mejorar el aprendizaje de los estudiantes en esta área.

4.2 Discusión de resultados obtenidos en la encuesta

En base a la encuesta aplicada a los docentes del área de matemática/física en la enseñanza del trabajo y energía de la Unidad Educativa “Riobamba”, se pudo evidenciar que existe una tendencia creciente entre los docentes hacia una metodología de enseñanza más centrada en el estudiante y en la construcción individual del conocimiento. Además, el respaldo significativo hacia aspectos como la consideración de las necesidades individuales de los estudiantes, sus diferentes estilos de aprendizaje y la efectividad de las estrategias

pedagógicas utilizadas revela una preocupación genuina por parte de los educadores en garantizar un entorno de aprendizaje óptimo. Por otro lado, la discrepancia respecto a la eficacia de la enseñanza tradicional en ciertos temas específicos, como el estudio del trabajo y la energía, señala una apertura por parte de los docentes hacia la experimentación con nuevas estrategias metodológicas que puedan mejorar la comprensión y el compromiso de los estudiantes con los principios físicos, enriqueciendo así su experiencia educativa.

De la misma forma Yamberla (2022) sostiene que la metodología educativa centrada en la construcción individual del conocimiento, reconocida también como enfoque constructivista, coloca al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, permitiendo al estudiante construir su propio entendimiento a través de interacciones significativas y experiencias enriquecedoras. En este sentido Monar et al., (2021) reafirma que existe un amplio espectro de enfoques y estrategias concebidos con el objetivo de optimizar tanto la enseñanza como el proceso de aprendizaje en áreas cruciales como la física y las matemáticas, es así como estos esfuerzos se encuentran meticulosamente diseñados para adaptarse a la diversidad de estilos de aprendizaje presentes entre los estudiantes, reconociendo así la importancia de abordar las necesidades individuales y fomentar un entorno educativo inclusivo y efectivo.

Con respecto a la dimensión de recursos didácticos, los resultados revelan una situación donde la mayoría de los docentes enfrentan limitaciones para impartir enseñanza sobre temas de trabajo y energía en física. Esta carencia sugiere una falta de materiales que puedan promover un aprendizaje activo y práctico en el aula. Por otro lado, los docentes adoptan una postura neutral hacia el texto de física proporcionado por el ministerio de educación, lo que implica que lo consideran útil, pero no completamente efectivo, porque los docentes expresan satisfacción total con la presentación en PowerPoint, videos, experimentos prácticos y simuladores para enseñar trabajo y energía, lo que sugiere que estas herramientas se consideran medios efectivos para mejorar la comprensión y aprendizaje de conceptos de física.

Es así como Becerra (2022) destaca la amplia gama de recursos didácticos disponibles para la enseñanza de conceptos relacionados con el trabajo y la energía en física, en donde estos recursos abarcan desde herramientas visuales hasta simulaciones, experimentos prácticos, problemas y ejercicios, así como recursos en línea, siendo importante el uso de una diversidad de recursos y estrategias pedagógicas, en donde los docentes pueden facilitar la construcción individual del conocimiento de los estudiantes en estos temas, brindándoles oportunidades para explorar, experimentar y comprender los conceptos de manera más profunda.

Por otra parte, Chamorro (2020) hace referencia a la importancia de implementar actividades y estrategias que fomenten el aprendizaje activo del estudiante, ya que esto incide directamente en su interés o desinterés por la materia de Física. En este sentido, recomienda promover el aprendizaje colaborativo, establecer conexiones entre la teoría y la práctica, utilizar material didáctico diverso y recurrir a juegos que fomenten el intercambio de conocimientos entre los estudiantes, alejándose así del enfoque meramente memorístico, creando un ambiente educativo estimulante y participativo, donde los estudiantes se

involucren de manera activa en la construcción de su propio conocimiento y desarrollen un mayor interés por la física.

En la dimensión tres, la mayoría de docentes presentaron un panorama alentador en cuanto a la motivación y comprensión de los estudiantes durante las clases de trabajo y energía, en donde los docentes evidenciaron sentirse motivados durante estas lecciones, lo que sugiere un entorno de aprendizaje estimulante en el ámbito de la física, esto puede deberse a que los docentes se encuentran creando un ambiente propicio para el aprendizaje, donde los estudiantes muestran interés y logran comprender los temas abordados. Los estudiantes comprenden los conceptos y definiciones del tema, ya que están de acuerdo en que el docente diseña ejercicios relacionados con actividades cotidianas, lo que lleva a concluir que la comprensión estudiantil es efectiva en el aula gracias a la presentación del tema por parte del docente, cuya metodología se considera eficaz.

Por lo que Pérez (2022) argumenta que, para cultivar la motivación de los estudiantes durante las clases de trabajo y energía, es fundamental establecer vínculos entre los conceptos abordados y situaciones reales de la vida cotidiana. Además, se destaca la importancia de fomentar la participación estudiantil, establecer metas alcanzables, ofrecer retroalimentación positiva y emplear recursos didácticos, ya que, al crear un entorno de aprendizaje enriquecedor y estimulante, los estudiantes interesan y comprenden más, lo que contribuye a un aprendizaje más significativo y duradero.

En cuanto a la dimensión de formación docente, los resultados destacan que la mayoría de los docentes expresan una formación pedagógica específica en la asignatura de física pues se encuentran capacitados para enseñar la materia, esto sugiere que los docentes reconocen la importancia de utilizar su formación pedagógica para diseñar actividades y estrategias de enseñanza que promuevan un aprendizaje significativo en el área de trabajo y energía. Además, estos hallazgos resaltan la importancia de la formación docente tanto pedagógica como académica en la mejora del aprendizaje de los estudiantes en el campo de la física, y sugieren que esta formación es fundamental para desarrollar estrategias efectivas de enseñanza de los estudiantes.

Dicho de otra manera, España y Viguera (2021) sostienen que la importancia de la formación docente en la planificación microcurricular de temas como trabajo y energía es crucial para garantizar una enseñanza altamente efectiva, esto implica que los docentes deben poseer una comprensión profunda de los conceptos clave y estar capacitados en estrategias pedagógicas específicas que les permitan transmitir estos conocimientos de manera clara y accesible para los estudiantes. De la misma manera, una planificación microcurricular precisa y detallada es fundamental para estructurar adecuadamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo una cobertura completa de los contenidos, así como la integración de actividades y recursos didácticos pertinentes.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Mediante la fundamentación de los contenidos teóricos abordados en la unidad de trabajo y energía para el Segundo Año de Bachillerato en la asignatura de Física en la Unidad Educativa "Riobamba" se reveló como un componente esencial que beneficia a los estudiantes. Al cumplir con el objetivo específico de proporcionar una base sólida de conocimientos teóricos, que permiten una comprensión profunda de los principios fundamentales que rigen los conceptos de trabajo y energía. Esta base teórica capacita a los estudiantes para abordar desafíos académicos más avanzados y les proporciona herramientas para analizar y comprender el mundo que les rodea, fomentando la aplicación práctica de estos conocimientos en situaciones reales. La conexión entre la teoría y la aplicación práctica fortalece la relevancia de los contenidos, inspirando a los estudiantes a involucrarse activamente en su aprendizaje y contribuyendo a su desarrollo integral como individuos con habilidades sólidas en el campo de la física.
- Se identificaron las dificultades que enfrentan los docentes en la enseñanza del trabajo y energía para el Segundo Año de Bachillerato en la Unidad Educativa "Riobamba", las mismas que emerge como un elemento crucial para mejorar y perfeccionar el proceso educativo. Este objetivo ha permitido analizar los desafíos que los docentes encuentran al impartir estos conceptos fundamentales, dando una perspectiva esclarecedora sobre áreas de mejora potencial. La comprensión de estas dificultades no solo contribuye a la optimización de las estrategias pedagógicas, sino que también destaca la importancia de la capacitación continua y el apoyo institucional para los educadores. Al abordar estas dificultades de manera proactiva, se sientan las bases para una enseñanza más efectiva y una experiencia educativa positiva para los estudiantes, promoviendo un ambiente de aprendizaje que estimula la comprensión profunda y la aplicación práctica de los conceptos de trabajo y energía.
- Finalmente, se diseñó una planificación microcurricular con el método del aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la unidad de trabajo y energía en el Segundo Año de Bachillerato en la Unidad Educativa "Riobamba" como una estrategia pedagógica innovadora y orientada al estímulo del pensamiento crítico, lo que ha permitido la creación de un enfoque educativo que no solo presenta los conceptos de trabajo y energía de manera integral, sino que también involucra a los estudiantes activamente en el proceso de aprendizaje. La aplicación del método del aprendizaje basado en problemas no solo facilita una comprensión más detallada de los temas, sino que también promueve la resolución de situaciones prácticas, fomentando así la aplicación de estos conceptos en contextos del mundo real. Este enfoque planificado ofrece una estructura que aborda las necesidades de los estudiantes y ofrece un entorno educativo dinámico que potencia su capacidad para resolver problemas de manera independiente, preparándolos para enfrentar desafíos

académicos y profesionales con confianza y habilidades sólidas en el área de trabajo y energía.

5.2 Recomendaciones

- Se sugiere fortalecer la fundamentación de los contenidos teóricos abordados en la unidad de trabajo y energía para la asignatura de Física, ya que es esencial proporcionar a los docentes recursos pedagógicos actualizados y estrategias didácticas que faciliten una comprensión más profunda por parte de los estudiantes, para ello es importante la incorporación de ejemplos prácticos y aplicaciones cotidianas que vinculen los conceptos teóricos con la realidad, permitiendo así una asimilación más efectiva por parte de los estudiantes.
- Es necesario implementar programas de capacitación y desarrollo profesional continuo para los docentes, centrándose en las áreas específicas que presentan desafíos. Estos programas podrían incluir talleres interactivos, recursos pedagógicos actualizados y la promoción de mejores prácticas en la enseñanza de estos conceptos físicos. Además, la incorporación de tecnologías educativas y recursos multimedia también podría ser una estrategia valiosa para hacer frente a las dificultades identificadas, brindando a los educadores herramientas adicionales para hacer que los conceptos sean más accesibles y atractivos para los estudiantes.
- Finalmente, se recomienda la implementación de la planificación microcurricular basada en el método del aprendizaje basado en problemas para la enseñanza del trabajo y energía en el Segundo Año de Bachillerato en la Unidad Educativa "Riobamba", puesto que este enfoque pedagógico no solo permitirá una mayor integración de los contenidos teóricos, sino que también fomentará la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, ya que al adoptar este enfoque, se promoverá un aprendizaje más significativo y duradero, preparando a los estudiantes no solo para comprender los conceptos de trabajo y energía, sino también para aplicarlos de manera efectiva en diversos contextos de la vida real.

CAPÍTULO VI. PROPUESTA

6.1 Tema

Diseño de una planificación microcurricular que aplique la metodología del aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la unidad didáctica: trabajo y energía, en el segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “Riobamba”.

6.2 Justificación

La implementación del aprendizaje basado en problemas en la planificación microcurricular para la enseñanza del trabajo y energía en el Segundo Año de Bachillerato en la Unidad Educativa "Riobamba" se revela como una estrategia pedagógica fundamental para potenciar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Este enfoque no solo trasciende la mera transmisión de conocimientos teóricos, sino que busca inculcar habilidades prácticas y aplicables en situaciones de la vida real. La resolución de problemas concretos relacionados con el trabajo y la energía impulsa a los estudiantes a entender la relevancia de estos conceptos en su entorno cotidiano, consolidando así su comprensión de los principios físicos involucrados.

El aprendizaje basado en problemas estimula la participación y el pensamiento crítico de los estudiantes, al enfrentarse a desafíos prácticos, se ven motivados a buscar soluciones de manera colaborativa, fomentando así el trabajo en equipo y la comunicación efectiva. Este método promueve el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, preparando a los estudiantes para abordar no solo los desafíos académicos, sino también los obstáculos que puedan encontrar en sus futuras trayectorias educativas y profesionales. Su naturaleza adaptable lo convierte en una herramienta pedagógica idónea para atender la diversidad de estilos de aprendizaje presentes en el aula de Segundo Año de Bachillerato. Al permitir que los estudiantes aborden problemas de manera única, se reconoce y valora la diversidad de habilidades y enfoques, facilitando un ambiente educativo inclusivo.

En última instancia, diseñar una planificación microcurricular con el método del aprendizaje basado en problemas no solo enriquecerá la enseñanza del trabajo y energía, sino que también cultivará un aprendizaje significativo y duradero que preparará a los estudiantes de la Unidad Educativa "Riobamba" para enfrentar los retos de manera integral en su educación y más allá.

6.3 Objetivo

Elaborar una planificación microcurricular que aplique el método del aprendizaje basado en problemas para la enseñanza del trabajo y energía en el Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Riobamba”

6.4 Desarrollo de la Propuesta

Esta planificación microcurricular busca fomentar la participación de los estudiantes, la aplicación práctica de los conceptos teóricos y el desarrollo de habilidades de resolución de problemas.



UNIDAD EDUCATIVA “RIOBAMBA”

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR

1. Datos Informativos

Docente:	Johana Quijosaca	Área:	Matemáticas/Física	Asignatura:	Física
Unidad didáctica:	Trabajo y energía	No. Semanas	6	Año Lectivo:	2023 – 2024
Curso:	2do BGU	Paralelos:	A-B-C-D-E-F	Fecha:	

Objetivos de la unidad:

- Incrementar la comprensión conceptual de los estudiantes en los principios fundamentales de la física.
- Desarrollar en los estudiantes habilidades para resolver problemas de trabajo y energía a través de la metodología del aprendizaje basado en problemas
- Fomentar la participación de los estudiantes en discusiones y actividades en el aula mediante el empleo de ejercicios prácticos que permita mejorar los conocimientos aprendidos en las clases de física.

Destrezas con criterios de desempeño

CN.F.5.2.1. Definir el trabajo mecánico desde el análisis de la acción de una fuerza constante aplicada a un objeto que se desplaza en línea recta, considerando solo el componente de la fuerza en la dirección del desplazamiento (Ref. CN.F.5.2.1.).

CN.F.5.2.2. Demostrar que la variación de la energía mecánica representa el trabajo realizado por un objeto, empleando la segunda ley de Newton, las leyes de la cinemática y la conservación de la energía, mediante la resolución de problemas que abarcan el análisis de sistemas conservativos donde solo fuerzas conservativas trabajan (Ref. CN.F.5.2.2.).

CN.F.5.2.4. Determinar el concepto de potencia a través de la comprensión del ritmo temporal con que ingresa o se retira energía de un sistema (Ref. CN.F.5.2.4.).

Criterios de evaluación:

CE.CN.F.5.13. Determina por medio de ejercicios de aplicación, el trabajo mecánico con fuerzas constantes, la energía mecánica, la conservación de energía, la potencia y el trabajo positivo y negativo producido por las fuerzas de fricción al mover un objeto, a lo largo de cualquier trayectoria cerrada (Ref. CE.CN.F.5.13.).

2. Planificación

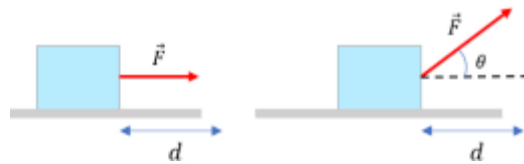
Ejes transversales:

Respeto, honestidad, trabajo en equipo, transparencia

Contenidos esenciales	Actividades de Aprendizaje (Estrategias metodológicas)	Recursos	Evaluación	
			Indicador de logro	Técnicas e instrumentos de evaluación
Energía y su ritmo de transferencia ✓ Trabajo ✓ Energía ✓ Potencia	<p style="text-align: center;">CONOCIMIENTOS PREVIOS</p> <p>El docente inicia la clase con las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué se necesita para mover un objeto? Respuesta: Fuerza ✓ ¿A que definiría usted cómo trabajo? Respuesta: Actividad física, magnitud física (la respuesta varía dependiendo de la percepción del estudiante) ✓ ¿Por qué una persona se cansa más al subir una cuesta a comparación del descenso? Respuesta: Porque utilizamos mayor potencia en la subida. <p style="text-align: center;">INTRODUCCIÓN AL TEMA</p> <p>Se realizan las siguientes preguntas con el fin de relacionar actividades cotidianas con la teoría:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Por qué al levantar una caja se realiza un trabajo? Respuesta: Se realiza trabajo contra la gravedad, se aplica una fuerza opuesta al peso ✓ Cuando se realiza actividad física el cuerpo se cansa, ¿por qué sucede esto? Respuesta: Porque se necesita energía para todo tipo de actividades ✓ ¿Al subir las escaleras se realiza más trabajo que al bajarlas? Respuesta: No, el trabajo es el mismo. Es la potencia que varía. <p>Se organizan grupos de trabajo conforme al número de estudiantes del paralelo, para realizar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Analizar a las preguntas planteadas en clase ✓ Desarrollar ejemplos similares a los vistos en clases <p style="text-align: center;">CLARIFICAR CONCEPTOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Texto de Física de 2do de bachillerato general unificado • Cuaderno de materia. • Planificación de unidad didáctica • Marcadores de pizarra • Borrador de pizarra • Hojas de papel • Calculadora científica • Juego geométrico • Imágenes ilustrativas de diagramas 	<p>Que el estudiante describa las diversas formas de energía, calcular su transferencia y transformación en diferentes sistemas, y aplicar estos conceptos a problemas específicos.</p> <p>Que el estudiante explique el concepto de potencia en términos de trabajo realizado por unidad de tiempo, y calcular la potencia en situaciones prácticas.</p>	<p>Técnica: Observación</p> <p>Instrumento: Registro</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observar los grupos de trabajo, seleccionar un estudiante al azar y solicitarle que participe en clases 2. Analizar su actuación y así describir o juzgar su comportamiento. 3. Examinar si la respuesta es correcta. 4. Pedir opiniones a los demás integrantes del grupo. 5. Registrar la calificación del estudiante, acorde a las respuestas. <p>Técnica: Trabajos</p> <p>Instrumento:</p>

Exponer los conceptos, ecuaciones, diagramas sobre trabajo, energía y potencia e indicar su unidad de medida en el S.I.

Trabajo: El trabajo efectuado por una fuerza constante aplicada a un cuerpo es el producto de la componente de la fuerza en la dirección del movimiento por el desplazamiento del punto de aplicación de la fuerza. Unidad en el SI, Joule (J) = Newton(N)×metro(m)



El trabajo es una magnitud escalar producida sólo cuando una fuerza mueve un cuerpo en la misma dirección en que se aplica.

$$W = F \cos \theta d$$

Si actúan varias fuerzas sobre un cuerpo, el trabajo total es la suma de los trabajos de cada una de ellas.

- La fuerza está en la misma dirección e igual sentido que el desplazamiento realiza un trabajo positivo. Ejemplo: Al levantar un objeto, se aplica fuerza opuesta al peso
- Cuando fuerza de rozamiento es opuesto al desplazamiento ($\varphi = 180^\circ$), el trabajo es negativo ($\cos \theta = -1 \rightarrow W < 0$). Ejemplo: La fuerza aplicada a un objeto es contraria al desplazamiento del objeto.
- Si la fuerza es perpendicular al desplazamiento no realiza trabajo ($\theta = 90^\circ$), ($\cos \theta = 0 \rightarrow W = 0$). Ejemplo: Un objeto se mueve en el piso debido a la fuerza de fricción.

Si la fuerza que mueve el cuerpo se encuentra en la misma dirección del desplazamiento, el ángulo θ es igual a cero.

$$W = F \cdot d$$

- Lápices de colores

Trabajos teóricos

1. Solicitar un resumen informativo a cada grupo de trabajo que incluya los temas abordados en clases.
2. El resumen será calificado de acuerdo con el contenido y la redacción que presenten.

Técnica:

Prueba

Instrumento:

Escritas

1. Evaluación de 2 problemas por cada subtema.
2. Los problemas están desarrollados en situaciones cotidianas y contienen varios ítems a resolver.
3. Será calificado según las respuestas obtenidas y las ecuaciones empleadas.

Energía: magnitud física que pone de manifiesto la capacidad de un sistema físico para variar su propio estado o el de otros sistemas. Unidad de medida: Joule (J). Ley de la conservación de la energía: La energía no se puede crear ni destruir; se puede transformar de una forma a otra, pero la cantidad total de energía nunca cambia

Potencia: Es igual a la cantidad de trabajo efectuado entre el tiempo en el que se efectúa, la potencia media es descrita:

$$P = \frac{W}{t}$$

La unidad de medida para la potencia es Joule por segundo (J/s) = watt (W)

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Formación de grupos y asignación de responsabilidades. Presentación del problema o situación problemática del tema de estudio. El docente verifica las respuestas de los estudiantes.

Trabajo

- ✓ Describe un ejemplo donde se ejerza fuerza sobre un objeto sin hacer trabajo sobre ese objeto. Respuesta: Empujar objetos pesados y no se produce movimiento.
- ✓ ¿Qué requiere más trabajo, subir un saco de 50 kg una distancia vertical de 2 m, o subir un saco de 25 kg una distancia vertical de 4 m? Respuesta: Requieren el mismo trabajo.

$$W = F \cdot d$$

$$W = m \cdot a \cdot d$$

Aceleración desconocida

$$W = 50kg \cdot a \cdot 2m = 100 a (kg \cdot m)$$

$$W = 25kg \cdot a \cdot 4m = 100 a (kg \cdot m)$$

Ejercicios relacionados con actividades de la vida cotidiana

$$\text{Trabajo} = \text{fuerza} \times \text{distancia: } W = Fd$$

- ✓ Un estudiante mueve un libro a 3 metros de su izquierda con una fuerza de 2 N, calcule el trabajo realizado.

Solución:

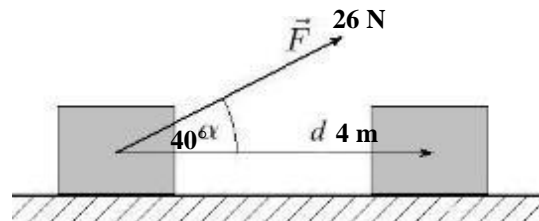
$$W = Fd$$

$$W = (2 \text{ N})(3 \text{ m})$$

$$W = 6 \text{ J}$$

- ✓ Halla el valor del trabajo efectuado por una fuerza de 26 N, aplicada sobre un cuerpo que se desplaza 4m, si el ángulo que forma la fuerza con la dirección del desplazamiento es de 40° .

Solución:



Datos:

$$F = 26 \text{ N}$$

$$\theta = 40^\circ$$

$$d = 4 \text{ m}$$

$$W = F \cos \theta d$$

$$W = (26 \text{ N}) \cos(40^\circ) (4 \text{ m})$$

$$W = -63.36 \text{ J}$$

Energía:

- ✓ ¿Cuándo se percibe la energía? Respuesta: En todas las actividades físicas que realiza el cuerpo humano.
- ✓ ¿Qué formas de energía se utiliza habitualmente? Respuestas: Energía mecánica, energía eléctrica, energía térmica, energía química, etc.
- ✓ ¿Qué fuentes de energía se usan en el país? Respuesta: Energía eólica, energía hidráulica, energía solar.

Potencia

- ✓ Al subir dos sacos uno con el doble de masa que el otro al mismo tiempo, ¿cómo se compara la potencia requerida en

	<p>cada caso? Respuesta: Se compara con el tiempo que toma subir cada saco. Mayor tiempo requiere mayor potencia.</p> <p>Ejercicios relacionados con actividades de la vida cotidiana</p> <p>Potencia = trabajo/tiempo: $P = W/t$</p> <p>✓ ¿Qué potencia se gasta cuando se mueve un libro a 2 metros fuera del aula con una fuerza de 1 N en un intervalo de 3s?</p> <p>Solución:</p> $W = Fd$ $W = (1 N)(2 m)$ $W = 2 J$ $P = W/t$ $P = 2 J/3s$ $P = 0.667 W$ <p>✓ Calcula la potencia en kW de una máquina que efectúa un trabajo de $12 \times 10^4 J$ en un minuto.</p> $P = W/t$ $P = 12 \times 10^4 J / 60 s$ $P = 2000 W$ $P = 2kW$ <p>ANÁLISIS DEL PROBLEMA (LLUVIA DE IDEAS)</p> <p>El docente sugiere estas preguntas para establecer el conocimiento adquirido. El grupo genera hipótesis posibles para el problema; esto les permite dar información adicional sobre las alternativas acerca de aspectos relevantes.</p> <p>Trabajo</p> <p>✓ ¿Cuándo un cuerpo realiza trabajo?</p> <p>✓ ¿En qué circunstancias el trabajo es negativo?</p> <p>✓ ¿Cuándo un objeto no realiza trabajo pese a tener una fuerza?</p> <p>✓ ¿El valor del trabajo es proporcional a la masa del objeto?</p>			
--	--	--	--	--

- ✓ ¿Cuál es unidad en el SI del trabajo?
- ✓ ¿Cuál es la ecuación para calcular el trabajo?
- ✓ ¿Influye la distancia en el valor final del trabajo?
- ✓ Si la fuerza y el desplazamiento forman un ángulo, ¿cuál es el trabajo total?

Energía:

- ✓ ¿La energía se utiliza habitualmente?
- ✓ ¿Existen diferentes tipos de energía?
- ✓ ¿Qué fuentes de energía conoce?

Potencia

- ✓ ¿Para realizar un trabajo requerimos potencia?
- ✓ ¿Todos los cuerpos ejecutan potencia?
- ✓ ¿Influye el tiempo en el valor de la potencia?
- ✓ ¿Cuál es la ecuación para calcular la potencia?
- ✓ ¿Cuáles son las unidades de medida de la potencia?

CLASIFICACIÓN DE IDEAS

Se propone a los estudiantes hacer un diagrama para evidenciar los vínculos de cada concepto. El docente sugiere el siguiente ejemplo.



Unidad Educativa "Riobamba"

Integrantes del grupo:
 Tema: Energía, trabajo y potencia
 Fecha:

Lluvia de ideas

Preguntas	Respuestas
¿Cómo se puede evidenciar la energía?	<ul style="list-style-type: none"> • Los dispositivos electrónicos poseen energía • El sol irradia de energía • Cuando sopla el viento experimentamos su energía
¿Está presente la energía en la cotidianidad?	<ul style="list-style-type: none"> • Está presente en los dispositivos que usamos a diario. • La energía se muestra a nuestro alrededor
¿Cuáles son las energías renovables y no renovables?	<ul style="list-style-type: none"> • Renovables puede ser utilizadas a largo plazo en diferentes usos • No renovables por el contrario

FORMULACIÓN DE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- ✓ Comprender los conceptos de trabajo, energía y potencia en el contexto de la física.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entender por qué se produce trabajo positivo, negativo y nulo ✓ Diseñar diagramas de cuerpo libre que presenten adecuadamente las fuerzas que actúan sobre un objeto. ✓ Identificar las ecuaciones y sus componentes en la resolución de problemas. ✓ Detallar las unidades de medida correctas para cada tema. ✓ Determinar la relación entre la potencia y el tiempo. ✓ Reconocer actividades diarias que se relacionen con la energía, trabajo y potencia. <p style="text-align: center;">INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO INDIVIDUAL</p> <p>Programación: De acuerdo la disponibilidad del docente y estudiante.</p> <p>Selección de fuentes de información: El docente sugiere textos de física que facilitarían la investigación del tema.</p> <p>URL: https://drive.google.com/drive/folders/1RE9cKnJ-654KpZMmtXKa-9AOFd2196ZA?usp=sharing</p> <p>Estudio de las fuentes de información: Se considera a criterio del estudiante seleccionar el texto que mejor ayude a su comprensión siempre y cuando no utilice páginas sin rigor científico o de poca validez.</p> <p>Preparación del informe: Los estudiantes deben presentar en su portafolio.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Los conceptos, definiciones y diagramas de trabajo, energía y potencia revisados en clase. – Diagrama que refleje la lluvia de ideas. – Pasos para encontrar las respuestas a cada ejercicio propuesto. – Reporte del jefe de grupo indicando una puntuación al desempeño de cada integrante. <p style="text-align: center;">DISCUSIÓN E INFORME</p> <p>Los estudiantes presentan su cuaderno de trabajo con todo lo solicitado y se procede a formular preguntas a los estudiantes</p>			
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Cuáles son las conclusiones que se obtienen? ✓ ¿Se cumplen los objetivos planteados? ✓ ¿Qué se considera como energía? ✓ ¿Cómo se define el trabajo? ✓ ¿La potencia está presente en nuestro entorno? 			
<p>Energía cinética</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Teorema del trabajo-energía 	<p style="text-align: center;">CONOCIMIENTOS PREVIOS</p> <p>El docente inicia la clase con la siguiente pregunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué tipos de energía se necesitan para mover un auto? <p>Respuesta: Energía mecánica, energía cinética, energía química, energía térmica.</p> <p style="text-align: center;">INTRODUCCIÓN AL TEMA</p> <p>Se realiza la siguiente descripción con el fin de relacionar actividades cotidianas con la teoría:</p> <p>Al lanzar una pelota realizas trabajo sobre ella para darle rapidez cuando sale de tu mano. Entonces, la pelota en movimiento podrá golpear un objeto cualquiera y empujarlo, haciendo trabajo sobre dicho cuerpo.</p> <p>Se organizan grupos de trabajo dependiendo del número de estudiantes del paralelo, deben realizar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Analizar a las preguntas planteadas en clase ✓ Desarrollar ejemplos similares a los vistos en clases <p style="text-align: center;">CLARIFICAR CONCEPTOS</p> <p>Exponer conceptos, ecuaciones, diagramas sobre la energía cinética. Indicar su unidad de medida en el S.I.</p> <p>Energía cinética: energía que un objeto tiene debido a su movimiento. La unidad en el SI es el Joule (J)</p> $K = \frac{1}{2}mv^2$	<ul style="list-style-type: none"> • Texto de Física de 2do de bachillerato general unificado • Cuaderno de materia. • Planificación de unidad didáctica • Marcadores de pizarra • Borrador de pizarra • Hojas de papel • Calculadora científica • Juego geométrico • Imágenes ilustrativas de diagramas 	<p>Que el estudiante utiliza el teorema del trabajo-energía para resolver problemas, relacionando el trabajo neto realizado en un sistema con el cambio en su energía cinética.</p> <p>Que el estudiante describe y analiza cómo la energía se transforma entre diferentes formas (potencial, cinética, térmica, etc.) en sistemas físicos, identificando las fuentes y destinos de la energía.</p>	<p style="text-align: center;">Técnica: Observación Instrumento: Registro</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observar los grupos de trabajo, seleccionar un estudiante al azar y solicitarle que participe en clases 2. Analizar su actuación y así describir o juzgar su comportamiento. 3. Examinar si la respuesta es correcta. 4. Pedir opiniones a los demás integrantes del grupo. 5. Registrar la calificación del estudiante, acorde a las respuestas. <p style="text-align: center;">Técnica: Trabajos</p>



Teorema del trabajo-energía: El trabajo de una fuerza externa resultante ejercida sobre un cuerpo es igual al cambio de su energía cinética.

$$W = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

- Si existe incremento de la energía cinética ($v > v_0$) el trabajo es positivo
- Disminución en la energía cinética ($v < v_0$) el trabajo es negativo.
- En el caso especial en que el trabajo sea cero, la energía cinética es constante e igual al valor dado en la ecuación.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Formación de grupos y asignación de responsabilidades. Presentación del problema o situación problemática del tema de estudio. El docente verifica las respuestas de los estudiantes.

$$\text{Energía cinética} = \frac{1}{2} \text{masa} \cdot \text{rapidez}^2 : K = \frac{1}{2}mv^2$$

- ✓ Calcula el número de Joules de energía cinética que tiene un libro de 1 kg cuando es lanzado a través de un cuarto con una rapidez de 2 m/s.

Respuesta:

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$K = \frac{1}{2}(1kg)(2m/s)^2$$

$$K = 1J$$

- Lápices de colores

Instrumento:

Trabajos teóricos

1. Solicitar un resumen informativo a cada grupo de trabajo que incluya los temas abordados en clases.
2. El resumen será calificado de acuerdo con el contenido y la redacción que presenten.

Técnica:

Prueba

Instrumento:

Escritas

1. Evaluación de 2 problemas por cada subtema.
2. Los problemas están desarrollados en situaciones cotidianas y contienen varios ítems a resolver.
3. Será calificado según las respuestas obtenidas y las

	<p>✓ Un automóvil en movimiento tiene cierta energía cinética. Si su rapidez aumenta cuatro veces más. ¿Cuánta energía cinética tiene ahora, en comparación con la anterior?</p> <p>Respuesta:</p> <p>Energía cinética $K = \frac{1}{2}mv^2$</p> <p>Si la velocidad aumenta cuatro veces</p> $K' = \frac{1}{2}m(4v)^2$ $K' = 16\frac{1}{2}v^2$ $K' = 16K$ <p>La energía cinética aumenta cuatro veces más en comparación con la anterior.</p> <p>Teorema del trabajo – energía: $W = \Delta K$</p> <p>✓ ¿Cuánto trabajo deben efectuar los frenos de un automóvil para detenerlo si va cuatro veces más rápido que al inicio?</p> <p>Respuesta: La energía cinética se vuelve se vuelve 16 veces más. Por lo tanto, el trabajo para detenerlo debe ser igual en magnitud a la energía cinética que traiga el automóvil, pero en dirección opuesta al automóvil.</p> <p>✓ ¿Qué fuerza media F es necesaria para detener una bala de 16g que viaja a 260 m/s y que penetra en un trozo de madera a una distancia de 12 cm?</p> <p>Respuesta: La fuerza ejercida por la madera sobre la bala no es de ningún modo constante, pero puede suponer una fuerza media de detención. Entonces, el trabajo necesario para detener la bala será igual al cambio de energía cinética</p> <p>Tras observar que la velocidad de la bala cambia de un valor inicial de $v_0 = 260m/s$ a uno final igual a cero, la aplicación directa de la ecuación</p>			<p>ecuaciones empleadas.</p>
--	---	--	--	------------------------------

$$Fx = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$Fx = \frac{1}{2}m(0)_f^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$Fx = -\frac{1}{2}mv_0^2$$

$$F = -\frac{1}{2x}mv_0^2$$

$$F = -\frac{1}{2(0.12\text{ m})}(0.016\text{ kg})(260\text{ m/s})^2$$

$$F = -4510\text{ N}$$

Si la fuerza es negativa indica que la fuerza era opuesta al desplazamiento.



ANÁLISIS DEL PROBLEMA (LLUVIA DE IDEAS)

El docente sugiere estas preguntas para establecer el conocimiento adquirido. El grupo genera hipótesis posibles para el problema; esto les permite dar información adicional sobre las alternativas

acerca de aspectos relevantes.

Energía cinética:

- ✓ ¿Indique ejemplos sobre energía cinética?
- ✓ ¿Se utiliza energía cinética en tareas cotidianas?
- ✓ ¿La masa y velocidad de un objeto son proporcionales a su energía cinética?
- ✓ Indique las ecuaciones necesarias para calcular la energía cinética
- ✓ ¿Es necesario conocer datos numéricos para resolver un problema?

- ✓ ¿Se considera la distancia al calcular la energía cinética?
- Teorema de las fuerzas vivas**
- ✓ Si existe incremento de la energía cinética ($v > v_0$) ¿Qué ocurre con el trabajo?
 - ✓ Si disminuye la energía cinética ($v < v_0$) ¿Qué valor tiene el trabajo?
 - ✓ ¿Cuándo la energía cinética es constante e igual al valor dado en la ecuación?
 - ✓ ¿Cuál es la ecuación del teorema de las fuerzas vivas?
 - ✓ ¿Cuál es la unidad de medida del teorema de fuerzas vivas?

CLASIFICACIÓN DE IDEAS

Se propone a los estudiantes hacer un diagrama para evidenciar los vínculos de cada concepto. El docente sugiere el siguiente ejemplo.



Unidad Educativa "Riobamba"

Integrantes del grupo:
 Tema: Energía, trabajo y potencia
 Fecha:


Lluvia de ideas

Preguntas	Respuestas
¿Cómo se puede evidenciar la energía?	<ul style="list-style-type: none"> • Los dispositivos electrónicos poseen energía • El sol irradia de energía • Cuando sopla el viento experimentamos su energía
¿Está presente la energía en la cotidianidad?	<ul style="list-style-type: none"> • Está presente en los dispositivos que usamos a diario. • La energía se muestra a nuestro alrededor
¿Cuáles son las energías renovables y no renovables?	<ul style="list-style-type: none"> • Renovables pueden ser utilizadas a largo plazo en diferentes usos • No renovables por el contrario

FORMULACIÓN DE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- ✓ Comprender los conceptos de energía cinética en el contexto de la física.
- ✓ Diseñar diagramas de cuerpo libre que presenten adecuadamente las fuerzas que actúan sobre un objeto.
- ✓ Identificar las ecuaciones y sus componentes correctos en la resolución de problemas.

	<p>✓ Identificar las unidades de medida en cada magnitud y de dónde provienen.</p> <p>✓ Reconocer actividades diarias que se relacionen con la energía cinética.</p> <p style="text-align: center;">INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO INDIVIDUAL</p> <p>Programación: De acuerdo la disponibilidad del docente y estudiante.</p> <p>Selección de fuentes de información: El docente sugiere textos de física que facilitarían la investigación del tema.</p> <p>URL: https://drive.google.com/drive/folders/1RE9cKnJ-654KpZMmtXKa-9AOFd2196ZA?usp=sharing</p> <p>Estudio de las fuentes de información: Se considera a criterio del estudiante seleccionar el texto que mejor ayude a su comprensión siempre y cuando no utilice páginas sin rigor científico o de poca validez.</p> <p>Preparación del informe: Los estudiantes deben presentar en su portafolio.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Los conceptos, definiciones y diagramas de energía cinética teorema de fuerzas vivas – Diagrama que refleje la lluvia de ideas – Pasos para encontrar las respuestas a cada ejercicio propuesto. – Reporte del jefe de grupo indicando una puntuación al desempeño de cada integrante. <p style="text-align: center;">DISCUSIÓN E INFORME</p> <p>Los estudiantes presentan su cuaderno de trabajo con todo lo solicitado y se procede a formular preguntas a los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Cuáles son las conclusiones que se obtienen? ✓ ¿Se cumplen los objetivos planteados? ✓ ¿Cómo define a la energía cinética? ✓ ¿Por qué es importante el teorema de trabajo-energía? 			
--	---	--	--	--

<p>Energía potencial</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Energía potencial gravitatoria ✓ Energía potencial elástica ✓ Energía potencial eléctrica 	<p style="text-align: center;">CONOCIMIENTOS PREVIOS</p> <p>El docente inicia las clases con las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué sucede cuando inflamamos un globo? Respuesta: Forzamos al aire a mantenerse en un espacio delimitado. ✓ ¿Una rama del árbol posee energía potencial? Respuesta: Mientras está suspendida tiene energía potencial gravitatoria. ✓ ¿Por qué el carrito que esta sobre la montaña rusa disminuye su velocidad a medida que sube la cima? Respuesta: Porque el carrito está realizando trabajo contra la gravedad, la energía cinética se convierte en energía potencial gravitacional que almacena para utilizarla en el descenso. ✓ ¿Qué sucede cuando un arquero estira su arco? Respuesta: Se almacena energía potencial elástica. ✓ ¿Por qué una liga puede mantener firme el cabello? Respuesta: La liga del pelo también almacena energía potencial elástica. <p style="text-align: center;">INTRODUCCIÓN AL TEMA</p> <p>Se realizan las siguientes preguntas con el fin de relacionar actividades cotidianas con la teoría:</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <p>Al levantar un cuerpo, como el que ilustra la figura a una cierta altura (h), se efectúa un trabajo igual al producto de la magnitud de la fuerza aplicada por la altura a la que fue desplazado. Este trabajo se convierte en energía potencial gravitacional.</p> </div> <p>A continuación, se realiza la siguiente pregunta: ¿Por qué se llama energía potencial gravitatoria? Respuesta: su origen se debe a la atracción gravitacional ejercida por la Tierra sobre el cuerpo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Texto de Física de 2do de bachillerato general unificado • Cuaderno de materia. • Planificación de unidad didáctica • Marcadores de pizarra • Borrador de pizarra • Hojas de papel • Calculadora científica • Juego geométrico • Imágenes ilustrativas de diagramas • Lápices de colores 	<p>Que el estudiante identifica y analiza las aplicaciones prácticas de principios físicos en situaciones cotidianas, demostrando la comprensión de la relevancia de la física.</p>	<p style="text-align: center;">Técnica: Observación</p> <p style="text-align: center;">Instrumento: Registro</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observar los grupos de trabajo, seleccionar un estudiante al azar y solicitarle que participe en clases 2. Analizar su actuación y así describir o juzgar su comportamiento. 3. Examinar si la respuesta es correcta. 4. Pedir opiniones a los demás integrantes del grupo. 5. Registrar la calificación del estudiante, acorde a las respuestas. <p style="text-align: center;">Técnica: Trabajos</p> <p style="text-align: center;">Instrumento: Trabajos teóricos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar un resumen informativo a cada grupo de
---	---	---	---	--

¿Qué tipo de objetos almacenan energía potencial elástica?
Respuesta: un trampolín, el arco de un cazador, el elástico de un calentador, etc.

Se organizan grupos de trabajo dependiendo del número de estudiantes del paralelo, deben realizar las siguientes actividades:

- ✓ Analizar a las preguntas planteadas en clase
- ✓ Desarrollar ejemplos similares a los vistos en clases

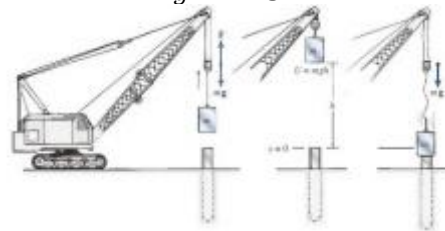
CLARIFICAR CONCEPTOS

Exponer los conceptos, ecuaciones, diagramas sobre la sobre energía potencial gravitatoria, energía potencial elástica y energía potencial eléctrica. Indicar su unidad de medida en el S.I.

Energía potencial gravitatoria: Es la energía que posee un objeto debido a su posición en un campo gravitacional.

$$U_g = Wh$$

$$U_g = mgh$$



La energía potencial gravitatoria es siempre negativa y su valor aumenta a medida que se alejan las masas hasta anularse para distancias infinitas. Esto es así porque la fuerza gravitatoria es atractiva.

Energía potencial elástica: Es energía almacenada que resulta de aplicar una fuerza para deformar un objeto elástico, la energía

trabajo que incluya los temas abordados en clases.

2. El resumen será calificado de acuerdo con el contenido y la redacción que presenten.

Técnica:

Prueba

Instrumento:

Escritas

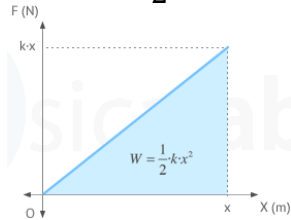
1. Evaluación de 2 problemas por cada subtema.

2. Los problemas está desarrollados en situaciones cotidianas y contienen varios ítems a resolver.

3. Será calificado según las respuestas obtenidas y las ecuaciones empleadas.

queda almacenada hasta que se quita la fuerza y el objeto elástico regresa a su forma original, haciendo un trabajo en el proceso.

$$U_e = \frac{1}{2} kx^2$$



Energía potencial eléctrica: Es la energía de una carga por estar en una región del espacio donde actúan fuerzas eléctricas, es decir, por hallarse en un campo eléctrico.

$$U_e = K \frac{Qq}{r}$$

- La energía potencial eléctrica es positiva cuando las dos cargas tienen el mismo signo, de modo que disminuye cuando ambas se alejan.
- La energía potencial eléctrica es negativa cuando las dos cargas son de signos contrarios, de modo que disminuye cuando ambas se acercan.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Formación de grupos y asignación de responsabilidades. Presentación del problema o situación problemática del tema de estudio. El docente verifica las respuestas de los estudiantes.

Energía potencial gravitacional = peso × altura: $U_g = mgh$

- ✓ Dos automóviles son levantados a la misma altura en las rampas de la estación de servicio. Si uno de ellos tiene el doble de masa que el otro, ¿cómo se comparan sus energías potenciales?

Respuesta: El automóvil con el doble de masa tendrá el doble de energía a comparación del otro automóvil

✓ ¿Cuántos Joules de energía potencial gana un libro de 1 kg cuando es elevado a una altura de 4 m?

Respuesta:

$$U_g = mgh$$

$$U_g = (1kg) \left(9.805 \frac{m}{s^2}\right) (4m)$$

$$U_g = 39.22 J$$

¿Y cuándo se le eleva 8 m?

$$U_g = (1kg) \left(9.805 \frac{m}{s^2}\right) (8m)$$

$$U_g = 78.44 J$$

Energía potencial elástica: $U_e = \frac{1}{2} kx^2$

¿Cuál es la energía de un muelle de constante $k = 200 N \cdot m^{-1}$ que se ha comprimido 5,1 cm?

Respuesta: En este caso, la deformación del muelle viene dada por: $x = -5,1 cm$.

$$U_e = \frac{1}{2} kx^2$$

$$U_e = \frac{1}{2} (200 N \cdot m^{-1})(0.051 m)^2$$

$$U_e = 0.26 J$$

Energía potencial eléctrica: $U = K \frac{Qq}{r}$

Calcula la energía potencial eléctrica que adquiere una carga puntual $q = +2,0mC$ cuando se sitúa en el vacío a una distancia de 10cm otra carga puntual $Q = +6,0mC$

Respuesta:

La carga q está dentro del campo eléctrico creado por la carga Q, y por ello posee energía potencial eléctrica.

$$U = K \frac{Qq}{r}$$
$$U = 9 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2 \cdot \frac{(6 \times 10^{-6} \text{C})(2 \times 10^{-6} \text{C})}{0.1 \text{ m}}$$
$$U = 1.1 \text{ J}$$

ANÁLISIS DEL PROBLEMA (LLUVIA DE IDEAS)

El docente sugiere estas preguntas para establecer el conocimiento adquirido. El grupo genera hipótesis posibles para el problema; esto les permite dar información adicional sobre las alternativas

acerca de aspectos relevantes.

Energía potencial gravitatoria

- ✓ Indique ejemplos de energía potencial gravitatoria
- ✓ ¿Cuáles son las actividades cotidianas que requieren energía potencial gravitatoria?
- ✓ ¿Por qué la masa y la altura influyen en el valor de la energía potencial gravitatoria de un objeto?
- ✓ ¿Cuáles son las ecuaciones necesarias para calcular la energía potencial gravitatoria?

Energía potencial elástica

- ✓ Indique ejemplos de energía potencial elástica
- ✓ ¿Utilizamos energía potencial elástica en las tareas cotidianas?
- ✓ ¿Cuáles son las ecuaciones necesarias para calcular la energía potencial elástica?

Energía potencial eléctrica

- ✓ Indique ejemplos de energía potencial eléctrica
- ✓ ¿Utilizamos energía potencial eléctrica en las tareas cotidianas?

- ✓ ¿Cuáles son las ecuaciones necesarias para calcular la energía potencial eléctrica?

CLASIFICACIÓN DE IDEAS

Se propone a los estudiantes hacer un diagrama para evidenciar los vínculos de cada concepto. El docente sugiere el siguiente ejemplo.



Unidad Educativa "Riobamba"

Integrantes del grupo:
Tema: Energía, trabajo y potencia
Fecha:

Lluvia de ideas

Preguntas	Respuestas
¿Cómo se puede evidenciar la energía?	<ul style="list-style-type: none"> • Los dispositivos electrónicos poseen energía • El sol irradia de energía • Cuando sopla el viento experimentamos su energía
¿Está presente la energía en la cotidianidad?	<ul style="list-style-type: none"> • Está presente en los dispositivos que usamos a diario. • La energía se muestra a nuestro alrededor
¿Cuáles son las energías renovables y no renovables?	<ul style="list-style-type: none"> • Renovables puede ser utilizadas a largo plazo en diferentes usos • No renovables por el contrario

FORMULACIÓN DE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- ✓ Comprender los conceptos de energía potencial en el contexto de la física.
- ✓ Diseñar diagramas de cuerpo libre que presenten adecuadamente las fuerzas que actúan sobre un objeto.
- ✓ Identificar las ecuaciones y sus componentes correctos en la resolución de problemas.
- ✓ Identificar las unidades de medida en cada magnitud y de dónde provienen.
- ✓ Reconocer actividades diarias que se relacionen con la energía potencial.

INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO INDIVIDUAL

Programación: De acuerdo la disponibilidad del docente y estudiante.

Selección de fuentes de información: El docente sugiere textos de física que facilitarían la investigación del tema.

	<p>URL: https://drive.google.com/drive/folders/1RE9cKnJ-654KpZMmtXKa-9AOFd2196ZA?usp=sharing</p> <p>Estudio de las fuentes de información: Se considera a criterio del estudiante seleccionar el texto que mejor ayude a su comprensión siempre y cuando no utilice páginas sin rigor científico o de poca validez.</p> <p>Preparación del informe: Los estudiantes deben presentar en su portafolio.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los conceptos, definiciones y diagramas de energía potencial, energía potencial elástica y energía potencial eléctrica revisados en clase, ✓ Diagrama que refleje la lluvia de ideas y que se pueda observar cuáles de estas ideas propuestas. ✓ Las respuestas a cada ejercicio propuesto. ✓ Reporte del jefe de grupo indicando una puntuación al desempeño de cada integrante. <p style="text-align: center;">DISCUSIÓN E INFORME</p> <p>Los estudiantes presentan su cuaderno de trabajo con todo lo solicitado y se procede a formular preguntas a los estudiantes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Cuáles son las conclusiones que se obtienen? ✓ ¿Cómo define a la energía potencial? ✓ ¿Cuáles son los tipos a la energía potencial? ✓ ¿Se cumplen los objetivos de aprendizaje? 			
<p>Energía mecánica</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Principio de conservación de la energía mecánica 	<p style="text-align: center;">CONOCIMIENTOS PREVIOS</p> <p>El docente inicia las clases con las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Al conectar un ventilador a la red eléctrica. ¿Qué forma de energía lo hace funcionar? Respuesta: Energía eléctrica, energía mecánica ✓ ¿De dónde proviene la energía eléctrica que utiliza en casa? Respuesta: Centrales hidroeléctricas 	<ul style="list-style-type: none"> • Texto de Física de 2do de bachillerato general unificado • Cuaderno de materia. 	<p>Que el estudiante resuelve problemas utilizando el principio de conservación de la energía mecánica, considerando la</p>	<p>Técnica: Observación</p> <p>Instrumento: Registro</p> <p>1. Observar los grupos de trabajo, seleccionar un estudiante al azar y</p>

- ✓ ¿Qué tipos de energía se presentan cuando nos deslizamos por un tobogán? Respuesta: Este juego infantil permite convertir la energía potencial gravitatoria (proveniente de la gravedad y acumulada en el propio cuerpo) en energía cinética al resbalar hacia abajo por la superficie.
- ✓ ¿Una licuadora utiliza energía mecánica? Respuesta: la energía eléctrica se convierte en energía mecánica a través del motor de la licuadora

INTRODUCCIÓN AL TEMA

Se realizan las siguientes preguntas con el fin de relacionar actividades cotidianas con la teoría:



La energía mecánica es la capacidad de un cuerpo de producir una cantidad determinada de trabajo a través de la alteración de su posición o su velocidad.

¿Qué tipos de energía participaron al utilizar el martillo contra el clavo? Respuesta: Energía potencial gravitatoria, energía cinética, Energía mecánica

Se organizan grupos de trabajo dependiendo del número de estudiantes del paralelo, deben realizar las siguientes actividades:

- ✓ Analizar a las preguntas planteadas en clase
- ✓ Desarrollar ejemplos similares a los vistos en clases

CLARIFICAR CONCEPTOS

Exponer los conceptos, ecuaciones, diagramas sobre la energía mecánica. Indicar su unidad de medida correspondiente en el S.I.

- Planificación de unidad didáctica
- Marcadores de pizarra
- Borrador de pizarra
- Hojas de papel
- Calculadora científica
- Juego geométrico
- Imágenes ilustrativas de diagramas
- Lápices de colores

energía potencial y cinética en diferentes puntos de un sistema.

- solicitarle que participe en clases
2. Analizar su actuación y así describir o juzgar su comportamiento.
 3. Examinar si la respuesta es correcta.
 4. Pedir opiniones a los demás integrantes del grupo.
 5. Registrar la calificación del estudiante, acorde a las respuestas.

Técnica:

Trabajos

Instrumento:

Trabajos teóricos

1. Solicitar un resumen informativo a cada grupo de trabajo que incluya los temas abordados en clases.
2. El resumen será calificado de acuerdo con el contenido y la redacción que presenten.

Energía mecánica: es la suma de su energía cinética y de todas sus energías potenciales (gravitatoria, elástica, eléctrica, etc.)

$$E_m = K + U$$

La energía potencial tiene contribuciones distintas. En este tema nos centraremos en la energía potencial gravitatoria y la energía potencial elástica.

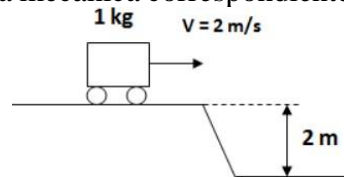
$$U = U_g + U_e$$

Principio de conservación de la energía mecánica: La energía mecánica de un cuerpo se mantiene **constante** cuando todas las fuerzas que actúan sobre él son conservativas.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Formación de grupos y asignación de responsabilidades. Presentación del problema o situación problemática del tema de estudio. El docente verifica las respuestas de los estudiantes.

Calcular la energía mecánica correspondiente al siguiente móvil.



Respuesta:

$$E_m = K + U$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$U = mgh$$

$$E_m = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$$

$$E_m = \frac{1}{2}(1kg)(2m/s)^2 + (1kg)(9.8m/s^2)(2m)$$

$$E_m = 2J + 19.6J$$

$$E_m = 21.6 J$$

Técnica:

Prueba

Instrumento:

Escritas

1. Evaluación de 2 problemas por cada subtema.
2. Los problemas están desarrollados en situaciones cotidianas y contienen varios ítems a resolver.
3. Será calificado según las respuestas obtenidas y las ecuaciones empleadas.

ANÁLISIS DEL PROBLEMA (LLUVIA DE IDEAS)

El docente sugiere estas preguntas para establecer el conocimiento adquirido. El grupo genera hipótesis posibles para el problema; esto les permite dar información adicional sobre las alternativas acerca de aspectos relevantes.

Energía mecánica

- ✓ ¿Cómo se presenta la energía mecánica?
- ✓ ¿Utilizamos energía mecánica en las tareas cotidianas?
- ✓ ¿Cuáles son las ecuaciones para calcular la energía mecánica?
- ✓ ¿Influye la masa del objeto en su energía mecánica?

CLASIFICACIÓN DE IDEAS

Se propone a los estudiantes hacer un diagrama para evidenciar los vínculos de cada concepto. El docente sugiere el siguiente ejemplo.



Unidad Educativa "Riobamba"

Integrantes del grupo:
Tema: Energía, trabajo y potencia
Fecha:

Lluvia de ideas

Preguntas	Respuestas
¿Cómo se puede evidenciar la energía?	<ul style="list-style-type: none">• Los dispositivos electrónicos poseen energía• El sol irradia de energía• Cuando sopla el viento experimentamos su energía
¿Está presente la energía en la cotidianidad?	<ul style="list-style-type: none">• Está presente en los dispositivos que usamos a diario.• La energía se muestra a nuestro alrededor
¿Cuáles son las energías renovables y no renovables?	<ul style="list-style-type: none">• Renovables puede ser utilizadas a largo plazo en diferentes usos• No renovables por el contrario

FORMULACIÓN DE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- ✓ Comprender los conceptos de energía mecánica en el contexto de la física.
- ✓ Diseñar diagramas de cuerpo libre que presenten adecuadamente las fuerzas que actúan sobre un objeto.
- ✓ Identificar las ecuaciones y sus componentes correctos en la resolución de problemas.

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar las unidades de medida en cada magnitud y de dónde provienen. ✓ Reconocer actividades diarias que se relacionen con la energía mecánica. <p style="text-align: center;">INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO INDIVIDUAL</p> <p>Programación: De acuerdo la disponibilidad del docente y estudiante.</p> <p>Selección de fuentes de información: El docente sugiere textos de física que facilitarían la investigación del tema. URL: https://drive.google.com/drive/folders/1RE9cKnJ-654KpZMmtXKa-9AOFd2196ZA?usp=sharing</p> <p>Estudio de las fuentes de información: Se considera a criterio del estudiante seleccionar el texto que mejor ayude a su comprensión siempre y cuando no utilice páginas sin rigor científico o de poca validez.</p> <p>Preparación del informe: Los estudiantes deben presentar en su portafolio.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los conceptos, definiciones y diagramas energía mecánica en clase, ✓ Diagrama que refleje la lluvia de ideas y que se pueda observar cuáles de estas ideas propuestas. ✓ Las respuestas a cada ejercicio propuesto. ✓ Reporte del jefe de grupo indicando una puntuación al desempeño de cada integrante. <p style="text-align: center;">DISCUSIÓN E INFORME</p> <p>Los estudiantes presentan su cuaderno de trabajo con todo lo solicitado y se procede a formular preguntas a los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Cuáles son las conclusiones que se obtienen? ✓ ¿Qué se considera como energía mecánica? ✓ ¿Cómo definimos a la energía mecánica? ✓ ¿Qué permite a un objeto hacer trabajo? 			
---	--	--	--

	✓ ¿Por qué la energía mecánica de un cuerpo se mantiene constante?				
3. Adaptaciones curriculares					
ESTUDIANTES CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES					
Especificación de la necesidad educativa	Contenidos esenciales Criterios de evaluación	Destrezas con criterios de desempeño	Indicadores de evaluación	Orientaciones metodológicas	
				Propuestas del docente para el estudiante	Recomendaciones para el padre de familia o tutor en el hogar
ELABORADO POR DOCENTE		REVISADO POR COMISIÓN PEDAGÓGICA		APROBADO POR VICERRECTOR/A	
Nombre:		Nombre:		Nombre:	
Firma:		Firma:		Firma:	
Fecha:		Fecha:		Fecha:	

BIBLIOGRAFÍA

- Academy, K. (2016). *Khan Academy*. <https://es.khanacademy.org/science/physics/work-and-energy/hookes-law/a/what-is-elastic-potential-energy>
- Becerra, L. (2022). Calidad de problemas y rendimiento académico en matemática de estudiantes de bachillerato, Unidad Educativa Juan de Velasco, periodo 2021-2022. *Tesis de grado*. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba. Dspace. UNACH.
- Berni, L., & Olivero, F. (2019). La investigación en la praxis del docente: Epistemología didáctica constructivista. *Espacios*, 40(12).
- Borochovcicius, E., & Martins, E. (2021). Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino fundamental. *Artigo*, 37, 3. <https://doi.org/10.1590/0102-469820706>
- Calderón, M. (2019). La planificación microcurricular: una herramienta para la innovación de las prácticas educativas. *Rehuso*, 4(2), 103-111. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i2.2900>
- Carriazo, C., Perez, M., y Gaviria, K. (2020). Planificación educativa como herramienta fundamental para una educación con calidad. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(3). <https://doi.org/10.5281/zenodo.3907048>
- Chamorro, E. (2020). Curiosidad e interés por aprender en los estudiantes en el aula de clase. *Maestria*. Universidad Andina Simón Bolívar, Quito. Repositorio. UASB.
- Dogan, N., Manassero, M., y Vásquez, Á. (2020). El pensamiento creativo en estudiantes para profesores de ciencias: efectos del aprendizaje basado en problemas y en la historia de la ciencia. *Tecné Episteme Didaxis*(48), 163 - 180.
- Escanta, J. (2023). Aprendizaje basado en problemas como alternativa al modelo tradicional en la enseñanza de cinemática de la asignatura de física en el bachillerato. *Universidad Técnica del Norte*.
- España, Y., & Viguera, J. (2021). La planificación curricular en innovación: elemento imprescindible en el proceso educativo. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40(1), 6. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142021000100017
- Ferreira, S. (2020). *Microcurrículo*. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/10604/CB-0540868.pdf?sequence=1#:~:text=El%20microcurr%C3%ADculo%20es%20una%20concreci%C3%B3n,de%20la%20que%20hace%20parte>.

- Flóres, E., Hoyos, A., y Martínez, L. (2021). El aprendizaje de la física centrado en el estudiante, desde el Aprendizaje Basado en Problemas . *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*, 120-132. <https://doi.org/10.47499/revistaacsb.v1i33.242>
- Flores, S., Chávez, J., Luna, J., González, M., González, M., y Hernández, A. (2015). El aprendizaje de la física y las matemáticas en contexto. *Cultura Científica Y Tecnológica*(24).
- Galván, A., & Siado, E. (2021). Educación Tradicional: Un modelo de enseñanza centrado en el estudiante. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 7(12). <https://doi.org/10.35381/cm.v7i12.457>
- Girón, J. (2015). El pensamiento crítico, la paz y la universidad. *IPC (Instituto Popular de Capacitación)*.
- Hernandez, N., y Hidalgo, A. (2019). *Aprendizaje basado en problemas con estudiantes de grado 10, para la enseñanza de la física*. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Hewitt, P. (2007). *Física Conceptual* (10 ed.). Pearson.
- Hidalgo, J. (2022). *Comprobación del Principio de Conservación de la Energía Mecánica*. <https://www.fisicalab.com/apartado/energia-mecanica>
- Honebein, P. (1996). Seven goals for the design of constructivist learning environments. *Educational Technology*.
- López, L. (2016). *Desarrollo de la competencia argumentativa en estudiantes de un curso de física de educación media, por medio de la implementación de la estrategia del aprendizaje basado en problemas y del modelo argumentativo de Toulmin*. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.
- Ministerio de Educación . (2018). *Física 2 BGU*. Don Bosco .
- Monar, C., Moreira, M., & Meneses, J. (2021). Aprendizaje activo de la física y análisis de rasch para circuitos electrónicos mediante physlets. *Revista de enseñanza de la física*, 33(2), 369.
- Morales, G., & Cuellar, C. (2023). Aprendizaje basado en problemas como estrategia para fortalecer competencias específicas en Química. *UNIMAR* , 41(1), 176-190. <https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar41-1-art11>
- Parra, V., Vanergas, C., y Bustamante, D. (2021). La clase de física es una extensión de la clase de matemática: percepciones de estudiantes de enseñanza media sobre la enseñanza de la física. *Estudios Pedagógicos XLVII*(3), 291-302. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052021000300291>

- Pérez, A. (2022). Estrategias Metodológicas Activas en el aula para el interaprendizaje de la unidad de “Trabajo y Energía” en el segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “28 de Septiembre” de la ciudad de Ibarra. *Tesis de grado*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra. Repositorio. UTN.
- Pérez, H. (2014). *Física general* (1 ed.). Patria.
- Pulido, D. (2019). Evaluación del aprendizaje basado en problemas como un método para la comprensión del tema de cinemática. *Universidad Externado de Colombia*.
- Quintanal, F. (2023). Aprendizaje basado en problemas para Física y Química de Bachillerato. Estudio de Caso. *Eureka*, 20(2).
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i2.2201
- Ramos, C. A. (2020). Los Alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1-6.
- Reina, M., Gómez, L., Felizzola, H., y Hualpa, A. (2016). Aprendizaje Basado en Problemas para la Enseñanza de Diseño y Análisis de Experimentos. *INGE CUC*, 12(2), 86-96.
<https://doi.org/10.17981/ingecuc.12.2.2016.09>
- Roca, W. (2022). *Constructivismo*.
https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/constructivismo.htm#:~:text=El%20constructivismo%20es%20una%20teor%C3%ADa,consiguiente%20reestructuraci%C3%B3n%20de%20los%20previos.
- Romero, R., & Caicedo, N. (2019). *Diseño de un microcurrículo integrado para la enseñanza del concepto respiración humana*.
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/e9322061-3f4d-4aea-a6bb-28180440007a/content#:~:text=El%20microcurr%C3%ADculo%20es%20una%20concreci%C3%B3n,de%20la%20que%20hace%20parte.>
- Sáenz, N., Téllez, Y., y Rodríguez, E. (2018). El aprendizaje basado en problemas (abp) en la asignatura de física del grado undécimo. *Universidad de los Andes*.
- Serrano, J., y Parra, R. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educactiva*, 13(1).
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412011000100001
- Sesma, A. (2016). Una aplicación del método de aprendizaje basado en problemas, trabajo colaborativo y uso de herramientas TIC, en la enseñanza de física en 1º de bachillerato. *Universidad Pública de Navarra*.

- Tipán, G., Tipán, D., Zapata, A., y Arroyo, D. (2022). El Aprendizaje Basado en Problemas: escenario más probable de aplicación en el bachillerato ecuatoriano. *Mendive*, 20(3).
- Tippens, P. (2011). *Física, conceptos y aplicaciones* (7 ed.). (L. Valdez, Ed.) El Comercio S.A.
- Trahtemberg, L. (2018). Los textos escolares actuales no desarrollan el pensamiento crítico. *Diario Publimetro*.
- Valderrama, M., & Castaño, G. (2017). Solucionando dificultades en el aula: una estrategia usando el aprendizaje basado en problemas . *Cuidarte* , 8(3), 1907 - 18. <https://doi.org/10.15649/cuidarte.v8i3.456>
- Vera, R., Merchán, W., Castro, A., y Maldonado, K. (2022). Metodología del aprendizaje basado en problemas aplicada en la enseñanza de las matemáticas. *UNESUM-Ciencias*, 6(3). <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v6.n3.2022.377>
- Villagómez, R. (2021). *Principio de conservación de la energía mecánica*. http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/conservacion.htm
- Yamberla, C. (2022). Estrategias Metodológicas Activas en el aula para el interaprendizaje de la unidad de “Trabajo y Energía” en el segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “28 de Septiembre” de la ciudad de Ibarra. *Trabajo de investigación*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra.
- Yuquilema, N. (2016). “*El aprendizaje basado en problemas y su relación con la enseñanza de la cinemática con los estudiantes de primer año de bachillerato paralelo a, de la unidad educativa “Amelia Gallegos Díaz”, durante el año lectivo septiembre 2015-enero 2016*”. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Zambrano, W., & Uribe, A. (2022). Planificación Microcurricular como Herramienta Efectiva en los Logros de Aprendizajes de los Niños de la Educación Inicial. *Tecnología - educativa docentes 2.0*, 15(2). <https://doi.org/10.37843/rted.v15i2.311>

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA



ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS/FÍSICA
DE LA UNIDAD EDUCATIVA “RIOBAMBA”

Estimado(a) docente:

El objetivo de esta encuesta es identificar las dificultades que enfrentan los docentes al enseñar los conceptos de trabajo y energía en clases.

INDICACIONES: Señale con una X la opción que mejor represente su experiencia

CUESTIONARIO

DIMENSIÓN N° 1: METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA					
Preguntas	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. Utiliza estrategias de enseñanza para abordar las necesidades individuales de los estudiantes					
2. Considera efectiva las estrategias pedagógicas que utiliza actualmente					
3. Toma en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes					
4. Fomenta la construcción de conocimiento individual del estudiante					
5. Considera la enseñanza tradicional como adecuada para la temática de trabajo y energía					
DIMENSIÓN N° 2: RECURSOS DIDÁCTICOS					
Preguntas	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
6. Los siguientes recursos aportan positivamente a la enseñanza de la unidad de trabajo y energía, presentaciones en PowerPoint, videos educativos, software interactivo, experimentos prácticos, simuladores.					
7. El texto de física brindado por el ministerio de educación es efectivo para la enseñanza de trabajo y energía					
8. Utiliza materiales didácticos que ejemplifiquen el tema de trabajo y energía en clases					
9. Desarrolla tablas de resúmenes con las ecuaciones revisadas en la unidad de trabajo y energía					

10. Dispone de recurso didácticos para la enseñanza de trabajo y energía					
DIMENSIÓN N° 3: COMPRENSIÓN ESTUDIANTIL					
Preguntas	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
11. Los estudiantes comprenden los conceptos y definiciones que se abordan en la unidad de trabajo y energía					
12. Las actividades grupales ayudan en la enseñanza del trabajo y energía					
13. Existe motivación en los estudiantes durante la clase de trabajo y energía					
14. Desarrolla ejercicios que se relacionen a actividades cotidianas para la comprensión de trabajo y energía					
15. Las ecuaciones relacionadas con el trabajo y energía son percibidas como difíciles por los estudiantes					
DIMENSIÓN N° 4: FORMACIÓN DOCENTE					
Preguntas	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
16. La planificación microcurricular está presente en la clase de trabajo y energía					
17. Revisa con anterioridad los temas a presentar en clase e incluye ejemplos					
18. Tiene formación pedagogía en la asignatura de física					
19. Recibe capacitación en metodologías de enseñanza – aprendizaje periódicamente					
20. Considera que su formación académica es fundamental en la enseñanza de trabajo y energía					

GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN

Anexo 2. Ficha de validación del instrumento, experto 1



Libres por la Ciencia y el Saber

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: ENCUESTA

Tema: Aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de trabajo y energía en la Unidad Educativa “Riobamba”

Autor: Quijosaca Argos Johana Lizbeth

Objetivo de la investigación:

1. Objetivo General

Elaborar una planificación microcurricular aplicando el método del aprendizaje basado en problemas para la enseñanza del trabajo y energía en el Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Riobamba”

Indicaciones:

En el apartado “Criterios a evaluar” de entre las 5 opciones se le solicita marcar con una X la respuesta escogida de acuerdo con el siguiente detalle:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

En el apartado de “Aspectos Generales” y “Evaluación General” marque con una X la respuesta escogida entre las opciones presentadas.

CRITERIOS A EVALUAR																				Observaciones (considerar si debe eliminarse o modificarse, por favor especificar)	
P R E G U N T A	ADECUACIÓN															PERTINENCIA					
	Claridad en la redacción y lenguaje adecuado al nivel del informante					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4		5
1				X					X					X						X	
2				X					X					X						X	
3				X					X					X						X	
4				X					X					X						X	



Libres por la Ciencia y el Saber

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

5					X					X										X
6					X					X										X
7					X					X										X
8					X					X										X
9					X					X										X
10					X					X										X
11					X					X										X
12					X					X										X
13					X					X										X
14					X					X										X
15					X					X										X
16					X					X										X
17					X					X										X
18					X					X										X
19					X					X										X
20					X					X										X
ASPECTOS GENERALES															SI	NO	Observaciones			
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la prueba.															X					
La secuencia de ítems es adecuada.															X					
El número de ítems es suficiente.															X					
EVALUACIÓN GENERAL																				
Validez del instrumento															Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado		
															X					
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																				
Validado por: Cristian Carranco															Firma: 					
Cargo: Docente					Fecha: 30/06/2023															
C.I. 1003433388					Cel. 0993143295															

Anexo 3. Ficha de validación del instrumento, experto 2



FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
NOMBRE DEL INSTRUMENTO: ENCUESTA

Tema: Aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de trabajo y energía en la Unidad Educativa “Riobamba”

Autor: Quijosaca Argos Johana Lizbeth

Objetivo de la investigación:

1. Objetivo General

Elaborar una planificación microcurricular aplicando el método del aprendizaje basado en problemas para la enseñanza del trabajo y energía en el Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Riobamba”

Indicaciones:

En el apartado “Criterios a evaluar” de entre las 5 opciones se le solicita marcar con una X la respuesta escogida de acuerdo con el siguiente detalle:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

En el apartado de “Aspectos Generales” y “Evaluación General” marque con una X la respuesta escogida entre las opciones presentadas.

pCRITERIOS A EVALUAR																				Observaciones (considerar si debe eliminarse o modificarse, por favor especificar)	
P R E G U N T A	ADECUACIÓN										PERTINENCIA										
	Claridad en la redacción y lenguaje adecuado al nivel del informante					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4		5
1				x						x										x	
2				x						x										x	
3				x						x										x	
4				x						x										x	
5				x						x										x	



Libres por la Ciencia y el Saber

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

6				✓					×										×			
7				✓					×										×			
8				×					×										×			
9				✓					×										×			
10				×					×										×			
11				×					×										×			
12				×					×										×			
13				×					×										×			
14				×					×										×			
15				×					×										×			
16				×					×										×			
17				×					×										×			
18				×					×										×			
19				×					×										×			
20				×					×										×			
ASPECTOS GENERALES																			SI	NO	Observaciones	
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la prueba.																			×			
La secuencia de ítems es adecuada.																			×			
El número de ítems es suficiente.																			×			
EVALUACIÓN GENERAL																						
Validez del instrumento																			Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado
																			×			
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																						
Validado por: <i>Kleber David Capamarca Suelto</i>															Firma: <i>K. David Capamarca</i>							
Cargo: <i>Docente Física UACH</i>										Fecha:												
C.I. <i>0301757343</i>										Cel. <i>0992546836</i>												

Anexo 4. Ficha de validación del instrumento, experto 3



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: ENCUESTA

Tema: Aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de trabajo y energía en la Unidad Educativa “Riobamba”

Autor: Quijosaca Argos Johana Lizbeth

Objetivo de la investigación:

1. Objetivo General

Elaborar una planificación microcurricular aplicando el método del aprendizaje basado en problemas para la enseñanza del trabajo y energía en el Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Riobamba”

Indicaciones:

En el apartado “Criterios a evaluar” de entre las 5 opciones se le solicita marcar con una X la respuesta escogida de acuerdo con el siguiente detalle:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

En el apartado de “Aspectos Generales” y “Evaluación General” marque con una X la respuesta escogida entre las opciones presentadas.

P R E G U N T A		CRITERIOS A EVALUAR															Observaciones (considerar si debe eliminarse o modificarse, por favor especificar)		
		ADECUACIÓN										PERTINENCIA							
		Claridad en la redacción y lenguaje adecuado al nivel del informante					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico						Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1				X					X					X					X
2				X					X					X					X
3				X					X					X					X
4				X					X					X					X
5				X					X					X					X



Libres por la Ciencia y el Saber

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

6				X				X											X	
7				X				X											X	
8				X				X											X	
9				X				X											X	
10				X				X											X	
11				X				X											X	
12				X				X											X	
13				X				X											X	
14				X				X											X	
15				X				X											X	
16				X				X											X	
17				X				X											X	
18				X				X											X	
19				X				X											X	
20				X				X											X	
ASPECTOS GENERALES																	SI	NO	Observaciones	
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la prueba.																	X			
La secuencia de ítems es adecuada.																	X			
El número de ítems es suficiente.																	X			
EVALUACIÓN GENERAL																				
Validez del instrumento		Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado															
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																				
Validado por: <i>Edgar Gonzalo Carrasco Lema</i>												Firma: <i>[Firma]</i>								
Cargo: <i>Docente</i>						Fecha: <i>29-06-2023</i>														
C.I. <i>0602614828</i>						Cel. <i>0996932353</i>														

Anexo 5. Solicitud de permiso para el ingreso a la institución



Carrera de Pedagogía de
las Matemáticas & la Física
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS



Oficio No. 0359 - D. PCEMF-UNACH -2023

Riobamba, 21 de junio del 2023

Asunto: Solicitud de ingreso a la institución para aplicación de instrumentos de recolección de datos

Msc. Julio Martínez

RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA RIOBAMBA

Presente. –



De mi consideración:

Reciba un cordial saludo de quienes hacemos la Carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Universidad Nacional de Chimborazo, augurando éxitos en la delicada misión a usted encomendada en favor de la Educación.

La presente tiene como objetivo solicitar su autorización para la aplicación de instrumentos de recolección de datos para el desarrollo del Proyecto de Investigación titulada: Aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de trabajo y energía en la Unidad Educativa "Riobamba", cuya población de estudio son los docentes del área de Matemática y Física.

Agradezco de antemano su gentil atención a este pedido que servirá a la institución y especialmente a la Carrera como insumo para el desarrollo del trabajo del estudiante, así como a los indicadores de Acreditación de la Carrera.

Por la favorable atención a la presente expreso mi gratitud.

Atentamente,

Msc. Sandra Tenelanda C.
DIRECTORA DE CARRERA
Elaborado por: Sandra Tenelanda

Anexo 6. Fotografías sobre la aplicación de la encuesta

