UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOC IALES, FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES - MATEMÁTICAS Y FÍSICA

PROTOTIPO METODOLÓGICO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y COMPRENSIÓN DEL TRABAJO EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO EN ¨ LA UNIDAD EDUCATIVA ANGEL POLIBIO CHAVES ¨ DURANTE EL PERIODO 2025 - 2026.

INTEGRANTES:

KAROLINA LIZETH GUANOTAXI SIMALIZA

GLADYS PATRICIA MEDINA PAQUI

TUTOR:

ING. ANTHONY BRAYAN CRUZ ROCA, MSc, MGp.

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR – PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE LICENCIADO/A EN PEDAGOGÍA DE LAS “MATEMÁTICA Y LA FÍSICA”

2025

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES, FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES - MATEMÁTICAS Y FÍSICA

PROTOTIPO METODOLÓGICO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y COMPRENSIÓN DEL TRABAJO EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO EN ¨ LA UNIDAD EDUCATIVA ANGEL POLIBIO CHAVES ¨ DURANTE EL PERIODO 2025 - 2026.

INTEGRANTES:

KAROLINA LIZETH GUANOTAXI SIMALIZA

GLADYS PATRICIA MEDINA PAQUI

TUTOR:

ING. ANTHONY BRAYAN CRUZ ROCA, MSc, MGp.

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR – PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE LICENCIADO/A EN PEDAGOGÍA DE LAS “MATEMÁTICA Y LA FÍSICA”

2025

I. DEDICATORIA

Dedico este logro en primer lugar a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza, llenándome de sabiduría, fe y perseverancia para superar cada desafío. Gracias por darme la salud y la oportunidad de cumplir esta meta, por iluminar mis pasos y sostenerme en los momentos más difíciles.

A mi querida madre Luz por estar presente en cada pasito que doy, a pesar de la distancia ha sido mi guía y mi fortaleza para seguir adelante. Gracias por darme ánimos en mi momento de debilidad, por ser mi pilar fundamental en todo lo que ahora soy, por inculcarme grandes valores que me han acompañado en todos los aspectos de mi vida. Este logro es fruto de su esfuerzo y sacrificio, simplemente gracias, por tanto.

A mis hermanos, por ese apoyo incondicional que me brindan en cada pasito que doy, a mi hermano Ricky Medina por ser mi refugio, mi aliento constante y mi compañía incondicional en este camino. Tus palabras de ánimo, yo confío en ti, tu apoyo silencioso pero firme. A mi hermano menor Awki Paqui por ser ese pedacito de esperanza que aún me queda, por tus palabras tan bonitas que me brindas en cada llamada y tus abrazos de felicidad al verme, gracias por ser mi fuente de motivación.

A mi tío Eugenio Gualán por ser el padre que nunca tuve, ha sido mi esperanza en los momentos más difíciles, por sus palabras de aliento, sus consejos y sobre todo por enseñarme a que nunca debo rendirme, este logro también es suyo, estoy muy agradecida con Dios y con la vida por darme a esa persona especial. Por supuesto dedico este logro a las personas que confiaron en mí, mis amigos, mi familia, que a pesar de la distancia siempre estuvieron presentes a través de una llamada deseándome lo mejor a pesar de no convivir mucho.

A mis dos angelitos en el cielo, porque se fueron creyendo en mí, por ser mi inspiración y ser mis oraciones hechas realidad.

Finalmente dedico este logro a mí misma porque a pesar de que nada es fácil nunca me rendí, las veces que lloraba por querer regresar a mi hogar que es mi familia, mi ciudad, extrañando a mis amigos, siempre tuve esa certeza de que puedo, ahora puedo decir con seguridad que todo esfuerzo tiene su recompensa, dicho esto finalizo diciendo que todo es gracias a Dios

.

Gladys Medina

A Dios

Dedico este logro al creador de todas las cosas, el que siempre camino a mi lado en mis peores momentos quien con su amor me dio fuerzas para continuar, me enseñó que su tiempo es perfecto, por fortalecer mi corazón y supo guiarme en cada paso de mi vida. Gracias Adonai

A mis padres

Por su apoyo incondicional, por las palabras de aliento que día a día me impulsaron a seguir adelante, en especial a mi madre que veló por el bienestar no solo mía, sino de su nieto, gracias por las atenciones brindadas.

A mi hijo

Con amor y gratitud, dedico esta tesis a mi hijo Liam Jesús Vera Guanotaxi, quien ha sido un pilar fundamental de mi vida. Gracias por esperarme en mis ausencias, por tus abrazos en los días difíciles y por ser la razón de todo mi esfuerzo, porque a tu corta edad me enseñaste el significado de la palabra valentía y perseverancia. Gracias por ser mi compañero de aventuras.

A mi abuela

A mi familia en especial a mi ángel guardián, que, aunque ya no esté presente, su amor y sus recuerdos están esculpidos en mi corazón. Gracias por haber cultivado en mí valores que hoy son flor. Antes de marchar, me hizo pedir que yo termine mis estudios, promesa que hoy quiero cumplir y dedicarte este fruto final que emerge del amor, la gratitud.

Karolina Guanotaxi

II. AGRADECIMIENTO

Expreso mi más profundo agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar, institución que me brindo la oportunidad de formarme profesionalmente. Cada aprendizaje adquirido en sus aulas ha sido fundamental para mi crecimiento personal y profesional.

Mis más sinceros agradecimientos al Ing. Anthony Cruz quien ha sido nuestra guía en esta tesis, por su dedicación constante y su orientación valiosa durante el desarrollo de este proyecto. Su compromiso y paciencia fueron esenciales para culminar este proceso.

Gracias a mi madre quien ha sabido formarme con buenos valores, quien fue y sigue siendo mi más grande inspiración para luchar día a día, por ser el ejemplo de una mujer guerrera, que desde el principio creyó en mí, incluso cuando yo dudaba de mí misma, nunca me cansare de agradecerla por todo lo que hace por mí, ninguna palabra es suficiente para expresar tanto agradecimiento. Todo lo que soy es gracias a ti.

A mis hermanos por ser mi refugio, mi aliento constante y mis compañías incondicionales a lo largo de este camino. Gracias a ustedes por estar para mi cuando nadie más lo hacía, por creer en mi incluso cuando ni yo creía en mí misma.

Agradezco a la persona que me acompaño en este camino, Lic. Richar, gracias por su paciencia y apoyo emocional en los días más difíciles. Gracias por apoyarme en mis retos académicos, animarme a sobrevivir a mis desvelos, y seguir creyendo en mí incluso en los días más difíciles en donde ya no podía conmigo misma Me has dado muchísima fuerza y tu compañía hizo que este camino fuera menos pesado y mucho más bonito. Esta tesis también tiene tu huella y probablemente una que otra coma corregida gracias a ti.

Gladys Medina

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutor de tesis, el Ing. Anthony Cruz, cuya ayuda gracias a su experiencia, paciencia y apoyo constante fueron muy importantes para la elaboración de este trabajo. Asimismo, mi agradecimiento se lo extiendo por su dedicación, su esfuerzo y por su compromiso con mi formación académica. Su apoyo no solo me dio la claridad académica, sino que también me motivó en momentos de duda.

A mi familia, empezando por mis padres especialmente a mi madre María Simaliza, por su amor, apoyo incondicional y sacrificio, sin los cuales no habría podido llegar hasta esta fase de mi vida, a mi tía Lic. Laura Simaliza le agradezco profundamente por su constante apoyo, y los consejos que han sido fundamentales en mi formación académica y personal.

A mis hermanos, por sus palabras de aliento que me decían que un hijo no es motivo de estancarse sino de avanzar con valor y fuerza, por las sonrisas sacadas cuando mi vida se tornaba gris. Gracias por creer en mí, por su paciencia infinita y por compartirme sus experiencias para que yo aprendiera.

A la Universidad Estatal de Bolívar, gracias por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios, crecer académica y profesionalmente.

Finalmente, agradezco a todos, gracias por ser parte de este viaje.

Karolina Guanotaxi

III. CERTIFICACION DEL TUTOR

Ing. Anthony Brayan Cruz Roca. MSc, Mgp.

CERTIFICA

Que el informe final del proyecto de investigación , titulado "PROTOTIPO METODOLÓGICO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y COMPRENSIÓN DEL TRABAJO EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO EN " LA UNIDAD EDUCATIVA ANGEL POLIBIO CHAVES DURANTE EL PERIODO 2025 - 2026." , elaborado por los autores KAROLINA LIZETH GUANOTAXI SIMALIZA y GLADYS PATRICIA MEDINA PAQUI, egresadas de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Matemática y la Física de la Facultad de Ciencia de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas de la Universidad Estatal de Bolívar ha sido debidamente revisado e incorporado las revisiones emitidas en la asesoría, en tal virtud autorizo su presentación para su aprobación respectiva.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a los interesados dar al presente documento el uso legal que consideren conveniente.

Guaranda, 19 de diciembre del 2025.

ING. ANTHONY BRAYAN CRUZ ROCA. MSC, MGP.

TUTOR

IV. AUTORÍA NOTARIADA



Notaría Tercera del Cantón Guaranda
Abg. Livia Deli Lara Galarza
Notaria Suplente

ria...

N° ESCRITURA 20260201003P01090

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGADA POR:

MEDINA PAQUI GLADYS PATRICIA y GUANOTAXI SIMALIZA KAROLINA LIZETH

INDETERMINADA DI: 2 COPIAS E.G.

Factura: 001-006- 000009288

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día quince de Abril del dos mil veintiseis, **ante mi Abogada LIVIA LARA GALARZA, Notaría Pública Tercera Suplente del Cantón Guaranda**, según acción de Personal número 382-DP02-2026-CJG, de fecha diez de abril del dos mil veintiséis, la misma que fue nombrada mediante resolución del Consejo de la Judicatura número 052-2018 de fecha veintiséis de abril del dos mil dieciocho, comparecen las señoritas **MEDINA PAQUI GLADYS PATRICIA**, de estado civil soltera de ocupación estudiante, domiciliada en la ciudad de Loja y de paso por este lugar, con celular número (0989360797), su correo electrónico es medinapathy927@gmail.com , y **GUANOTAXI SIMALIZA KAROLINA LIZETH** de estado civil soltera de ocupación estudiante, domiciliada en esta ciudad de Guaranda, con celular número (0968042687), su correo electrónico es karo28@yahoo.es , por sus propios derechos. Las comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatorianos, mayores de edad, hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones a quien de conocerlos doy fe y en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana; y en cumplimiento de la Ley Notarial, la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (**LOPDP**) y su Reglamento General (**RLOPDP**), los datos personales proporcionados en este documento son autorizados por el compareciente al Notario para su uso, verificación, tratamiento y archivo, los cuales reposaran además en los libros de la Notaria Tercera del cantón Guaranda conforme lo prevé la Ley Notarial, bien instruido por mí la Notaria con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertido de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declaramos lo siguiente manifestamos que el criterio e ideas emitidas en el presente trabajo de investigación titulado **"PROTOTIPO METODOLÓGICO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y COMPRENSIÓN DEL TRABAJO EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA ÁNGEL POLIBIO CHAVES DURANTE EL PERIODO 2025-2026"** Es de mi nuestra responsabilidad en calidad de autoras, previo a la obtención del título de Licenciadas en Pedagogía de las Matemáticas y Física, de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales "Matemáticas y Física" de la Facultad de Ciencias de la Educación Sociales, Filosóficas y Humanísticas, en la Universidad Estatal de Bolívar. Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad, la misma que la realizamos para los fines legales pertinentes. HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA. La misma que elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que le fue al compareciente por mí la Notaria en unidad de acto, aquellos se ratifican y firman conmigo de todo lo cual doy Fe.

MEDINA PAQUI GLADYS PATRICIA
C.C. 1105705980

GUANOTAXI SIMALIZA KAROLINA LIZETH
C.C. 0250061447

ABG. LIVIA LARA GALARZA
NOTARIA PUBLICA TERCERA SUPLENTE DEL CANTON GUARANDA

UEB | UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

BIBLIOTECA GENERAL

DERECHOS DE AUTOR

Nosotros GUANOTAXI SIMALIZA KAROLINA LIZETH Y GLADYS PATRICIA MEDINA PAQUI portadores de la Cédula de Identidad No 0202438131 y 1105705980 en calidad de autores y titulares de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: **"PROTOTIPO METODOLÓGICO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y COMPRENSIÓN DEL TRABAJO EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA ÁNGEL POLIBIO CHAVES DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO 2025-2026"**, modalidad Proyecto de Investigación, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Los autores declaran que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Nombre del Autor 1
Karolina Lizeth Guanotaxi Simaliza

Nombre del Autor 2
Gladys Patricia Medina Paqui

V. ÍNDICE

I. DEDICATORIA i
II. AGRADECIMIENTO iii
III. CERTIFICACION DEL TUTOR v
IV. AUTORÍA NOTARIADA vi
V. ÍNDICE viii
VI. RESUMEN EJECUTIVO EN ESPAÑOL xviii
VII. ABSTRACT xix
VIII. INTRODUCCIÓN xx
1. TEMA 1
2. ANTECEDENTES 2
3. PROBLEMA 5
3.1. Descripción del problema 5
3.2. Formulación del problema 7
4. JUSTIFICACIÓN 8
5. OBJETIVOS 11
5.1. Objetivo General 11
5.2. Objetivos Específicos 11
6. MARCO TEORICO 12
6.1. Teoría científica 12
6.1.1. Recursos didácticos 12
6.1.2. Prototipo metodológico como recurso didáctico 12
6.1.3. Constructivismo para las ciencias experimentales 14
6.1.4. Características de los recursos didácticos 16
6.1.4.1. Clasificación de los recursos didácticos 16

6.1.4.2. Funciones de los recursos didácticos 17
6.1.4.3. Teoría pedagógica aplicada a los recursos didácticos..... 18
6.1.4.4. Metodología para aplicar los recursos didácticos 18
6.1.5. Enseñanza y aprendizaje basado en la indagación de la física 19
6.1.6. Fundamento epistemológico. 20
6.1.6.1. Concepto de epistemología en la enseñanza de las ciencias. 20
6.1.6.2. El aprendizaje constructivista en la enseñanza de la física..... 24
6.1.6.3. La teoría del aprendizaje significativo (Ausubel)..... 24
6.1.6.4. La teoría del cambio conceptual (Posner)..... 25
6.1.6.5. El aprendizaje por descubrimiento y la indagación científica (Bruner) 25
6.1.7. El rol del conflicto cognitivo en la comprensión de conceptos físicos..... 26
6.1.8. Fundamento pedagógico y didáctico 28
6.1.9. Fundamentación científica..... 29
6.1.9.1. El concepto del trabajo en física 29
6.1.9.2. Condiciones para que exista trabajo 30
6.1.9.3. Relación entre la dirección de la fuerza y el desplazamiento. 30
6.1.9.4. Importancia de ángulos en el cálculo del trabajo. 31
6.1.9.5. Casos de trabajo, positivo, negativo y nulo. 31
6.1.9.6. Trabajo en planos inclinados 33
6.1.10. Fuerza y energía..... 34
6.1.10.1. Definición de fuerza..... 35
6.1.10.2. Características de la fuerza 35
6.1.10.3. Tipos de fuerza..... 36
6.1.10.4. Relación entre trabajo y energía 36
6.1.10.5. Energía cinética..... 37

6.1.10.6. Energía potencial 38
6.1.10.7. Relación entre la energía cinética y energía potencial. 39
6.2. Teoría legal 42
6.3. Teoría referencial 49
6.3.1. Datos generales de la Unidad Educativa “Ángel Polibio Chaves” 49
6.3.2. Historia de la Unidad Educativa “Ángel Polibio Chaves” 50
6.3.3. Fotografía de la Unidad Educativa “Ángel Polibio Chaves” 51
7. MARCO METODOLOGICO 53
7.1. Enfoque de la investigación 53
7.1.1. Investigación Cuantitativa 53
7.1.2. Investigación Cualitativa 53
7.2. Diseño o tipo de estudio 54
7.2.1. Estudio exploratorio 54
7.2.2. Estudio descriptivo 54
7.2.3. Estudio bibliográfico 55
7.2.4. Tipo de investigación 55
7.3. Métodos 55
7.3.1. Método deductivo 55
7.3.2. Método inductivo 56
7.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 56
7.4.1. Técnicas 56
7.4.2. Instrumentos 57
7.5. Universo y muestra 58
7.6. Procesamiento de información 59
7.6.1. Procesamiento de la información cuantitativa. 59

7.6.2. Procesamiento de la información cualitativa. 59
7.6.3. Interpretación y presentación de resultados 60
8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 61
8.1. Encuesta dirigida a los estudiantes de la Unidad Educativa “Ángel Polibio Chaves”... 62
8.2. Entrevista dirigida al docente de física 75
8.3. Preguntas de la prueba de diagnóstico (pretest) 78
8.4. Prueba de diagnóstico (pos-test) 91
9. CONCLUSIONES 105
10. PROPUESTA 107
10.1. Introducción 110
10.2. Objetivos 112
10.3. Desarrollo 112
10.3.1. ¿Qué es el trabajo? 113
10.3.2. ¿Qué es la polea? 114
10.3.3. Polea fija 115
10.3.4. Aplicación del sistema de poleas en el cálculo del trabajo y la eficiencia 117
10.3.5. Influencia del ángulo 117
10.3.6. Diagrama de cuerpo libre 119
10.3.7. Superficies inclinadas 119
10.3.8. Peso 120
10.3.9. Masa 121
10.3.10. Gravedad 121
10.3.11. Fuerza normal 122
10.3.12. Elementos del prototipo 123
10.3.13. Descripción del prototipo 127

10.3.14. Esquema del prototipo 129
10.3.15. La guía practica 130
10.3.16. Actividades 132
11. BIBLIOGRAFIA 136
12. ANEXOS 143
12.1. ANEXO 1. Inscripción a la Unidad de Integración Curricular 143
12.2. ANEXO 2. Solicitud de selección de la modalidad de trabajo de integración curricular 144
12.3. ANEXO 3. Formato para el informe de tutorías del trabajo de integración curricular. 145
12.4. ANEXO 4. Certificado de la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves" 147
12.5. ANEXO 5. CERTIFICADO DE PLAGIO. 148
12.6. ANEXO 6. Entrevista dirigida al docente de física 149
12.7. ANEXO 6. Encuesta dirigida a los estudiantes del segundo año de bachillerato paralelo "b" de la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves" 150
12.8. ANEXO 7. Entrevista dirigida al docente de física 153
12.9. ANEXO 8. Prueba de diagnóstico (pretest) 155
12.10. ANEXO 9. Prueba de diagnóstico (postest) 158
12.11. ANEXO 10. La guía practica 162
12.12. ANEXO 11. Fotos de las actividades realizadas 164

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1*: Imagen de la interacción de fuerzas en el DCL*..... 36
Ilustración 2: Mapa del Ecuador 51
Ilustración 3: Mapa de la Provincia de Bolívar..... 52
Ilustración 4: Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves" 52
Ilustración 5: *Gráfica de la pregunta 1 (¿Te resulta difícil comprender el concepto de trabajo en Física?)* 62
Ilustración 6:*Gráfica de la pregunta 2 (¿Tienes problemas para identificar las variables que intervienen en el cálculo del trabajo?)* 64
Ilustración 7: *Gráfica de la pregunta 3 (¿Consideras que las clases tradicionales no siempre facilitan la comprensión de este tema?)* 65
Ilustración 8: *Gráfica de la pregunta 4 (¿Te gustaría aprender el concepto de trabajo mediante actividades más prácticas o experimentales?)* 66
Ilustración 9: *Gráfica de la pregunta 5 (¿Crees que el uso de materiales didácticos te ayudaría a entender mejor el cálculo del trabajo?)*..... 68
Ilustración 10: *Gráfica de la pregunta 6 (¿Te interesa utilizar recursos nuevos o diferentes para aprender Física?)*..... 69
Ilustración 11: *Gráfica de la pregunta 7 (¿Sientes que necesitas mayor apoyo para relacionar las fórmulas con situaciones reales?)*..... 70
Ilustración 12: *Gráfica de la pregunta 8 (¿Te gustaría trabajar en grupo para analizar y resolver ejercicios relacionados con el trabajo?)* 71
Ilustración 13: *Gráfica de la pregunta 9 (¿Consideras que un recurso didáctico podría mejorar tu motivación para aprender este contenido?)* 73
Ilustración 14: *Gráfica de la pregunta 10 (¿Estarías dispuesto(a) a participar en una actividad diferente diseñada para ayudarte a comprender el trabajo en Física?)* 74
Ilustración 15: *Gráfica de la pregunta 1 (¿Qué se necesita para que se realice un trabajo en física?)*..... 78
Ilustración 16: *Gráfica de la pregunta 2 (¿Qué es el trabajo en física? ¿Es una magnitud escalar o vectorial?)* 80
Ilustración 17: *Gráfica de la pregunta 3 (¿Cuál es la unidad de medida del trabajo en el Sistema Internacional (SI)?)* 81

Ilustración 18: *Gráfica de la pregunta 4 (¿Qué es la potencia? ¿Cómo se relaciona con el trabajo?)* 82
Ilustración 19: *Gráfica de la pregunta 5 (¿El trabajo se puede hacer en un objeto que no se mueve? ¿Por qué?)* 84
Ilustración 20: *Gráfica de la pregunta 6 (¿Qué sucede con el trabajo si la fuerza aplicada es perpendicular al desplazamiento?)* 85
Ilustración 21: *Gráfica de la pregunta 7 (¿Qué sucede con el trabajo si la fuerza se opone al desplazamiento?)* 86
Ilustración 22: *Gráfica de la pregunta 8 (¿Cuál es la fórmula para calcular el trabajo realizado por una fuerza constante?)* 87
Ilustración 23: *Gráfica de la pregunta 9 (¿Te motivarías a participar más en clases si su docente desarrollara el uso de materiales didácticos (como la guía práctica)?)* 89
Ilustración 24: *Gráfica de la pregunta 10 (¿Cree usted que una maqueta como prototipo de método didáctico ayudaría a comprender mejor sobre el tema de trabajo en física?)* 90
Ilustración 25: *Gráfica de la pregunta 1 (Cuando un objeto está sobre un plano inclinado, la componente del peso que tiende a deslizarlo hacia abajo es:)* 91
Ilustración 26: *Gráfica de la pregunta 2 (La fuerza normal que actúa sobre un bloque en un plano inclinado sin fricción corresponde a:)* 93
Ilustración 27: *Gráfica de la pregunta 3 (Un dinamómetro se utiliza principalmente para medir:)* 94
Ilustración 28: *Gráfica de la pregunta 4 (En un sistema sin fricción, la aceleración de un bloque sobre un plano inclinado depende de:)* 95
Ilustración 29*: Gráfica de la pregunta 1 (En la maqueta, el dinamómetro marca la fuerza necesaria para mover el bloque. ¿Cuál es la expresión correcta para calcular el trabajo hecho por esa fuerza?)* 97
Ilustración 30: *Gráfica de la pregunta 6 (¿Qué ocurre con el trabajo realizado por la fuerza aplicada si se mantiene la misma fuerza, pero se duplica la distancia recorrida sobre el plano?)* 98
Ilustración 31: *Gráfica de la pregunta 7 (En la maqueta, si el dinamómetro marca 1.0 N y el bloque recorre 3 cm sobre el plano, ¿cuál es el trabajo aproximado realizado por la fuerza aplicada? (sin fricción))* 100

Ilustración 32: *Gráfica de la pregunta 8 (Si en la maqueta aumenta el ángulo del plano inclinado, la fuerza medida por el dinamómetro:)* 101
Ilustración 33: *Gráfica de la pregunta 9 (Un bloque de 100 g está sobre un plano inclinado de 30°.Calcule la componente del peso paralela al plano.)* 103
Ilustración 34: *Imagen de la polea* 116
Ilustración 35*: Influencia del ángulo* 118
Ilustración 36: *Influencia del ángulo* 118
Ilustración 37: *Imagen de la representación y descomposición de un DCL* 119
Ilustración 38: *Descomposición de fuerzas en un plano inclinado en condiciones de equilibrio*. 119
Ilustración 39*: Descomposición de fuerzas en un plano inclinado de un cuerpo acelerado* 120
Ilustración 40: *El peso* 121
Ilustración 41*: Fuerza normal* 122
Ilustración 42: *Objeto móvil del prototipo* 125
Ilustración 43: *Imagen del prototipo* 129
Ilustración 44: *Grafica del Diagrama del cuerpo libre* 134
Ilustración 45: *Foto de la encuesta realizada a los estudiantes de la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves"* 164
Ilustración 46: *Foto del test de diagnóstico realizado a los estudiantes de la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves"* 164
Ilustración 47: *Foto de tutorías* 165
Ilustración 48: *Foto de la clase demostrativa con el prototipo* 165
Ilustración 49: *Elaboración de la maqueta* 166
Ilustración 50: *foto de la maqueta elaborada* 166

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diferencias entre Energía potencial y Cinética 41
Tabla 2: Tabla del universo 58
Tabla 3: Tabla de la muestra 58
Tabla 4: Pregunta 1: ¿Te resulta difícil comprender el concepto de trabajo en Física? 62
Tabla 5: Pregunta 2: ¿Tienes problemas para identificar las variables que intervienen en el cálculo del trabajo? 63
Tabla 6: Pregunta 3: ¿Consideras que las clases tradicionales no siempre facilitan la comprensión de este tema? 65
Tabla 7: Pregunta 4: ¿Te gustaría aprender el concepto de trabajo mediante actividades más prácticas o experimentales? 66
Tabla 8: Pregunta 5: ¿Crees que el uso de materiales didácticos te ayudaría a entender mejor el cálculo del trabajo? 67
Tabla 9: Pregunta 6: ¿Te interesa utilizar recursos nuevos o diferentes para aprender Física? . 68
Tabla 10: Pregunta 7: ¿Sientes que necesitas mayor apoyo para relacionar las fórmulas con situaciones reales? 70
Tabla 11: Pregunta 8: ¿Te gustaría trabajar en grupo para analizar y resolver ejercicios relacionados con el trabajo? 71
Tabla 12: Pregunta 9: ¿Consideras que un recurso didáctico podría mejorar tu motivación para aprender este contenido? 72
Tabla 13: Pregunta 10: ¿Estarías dispuesto(a) a participar en una actividad diferente diseñada para ayudarte a comprender el trabajo en Física? 73
Tabla 14: Pregunta 1: ¿Qué se necesita para que se realice un trabajo en física? 78
Tabla 15: Pregunta 2: ¿Qué es el trabajo en física? ¿Es una magnitud escalar o vectorial? 79
Tabla 16: Pregunta 3: ¿Cuál es la unidad de medida del trabajo en el Sistema Internacional (SI)? 80
Tabla 17: Pregunta 4: ¿Qué es la potencia? ¿Cómo se relaciona con el trabajo? 82
Tabla 18: Pregunta 5: ¿El trabajo se puede hacer en un objeto que no se mueve? ¿Por qué? 83
Tabla 19: Pregunta 6: ¿Qué sucede con el trabajo si la fuerza aplicada es perpendicular al desplazamiento? 84
Tabla 20: Pregunta 7: ¿Qué sucede con el trabajo si la fuerza se opone al desplazamiento? 86

Tabla 21: Pregunta 8: ¿Cuál es la fórmula para calcular el trabajo realizado por una fuerza constante?..... 87
Tabla 22: Pregunta 9: ¿Te motivarías a participar más en clases si su docente desarrollara el uso de materiales didácticos (como la guía práctica)? 88
Tabla 23: Pregunta 10: ¿Cree usted que una maqueta como prototipo de método didáctico ayudaría a comprender mejor sobre el tema de trabajo en física? 89
Tabla 24: Pregunta 1: Cuando un objeto está sobre un plano inclinado, la componente del peso que tiende a deslizarlo hacia abajo es: 91
Tabla 25: Pregunta 2: La fuerza normal que actúa sobre un bloque en un plano inclinado sin fricción corresponde a:..... 92
Tabla 26: Pregunta 1: Un dinamómetro se utiliza principalmente para medir: 93
Tabla 27: Pregunta 4: En un sis tema sin fricción, la aceleración de un bloque sobre un plano inclinado depende de: 95
Tabla 28: Pregunta 1: En la maqueta, el dinamómetro marca la fuerza necesaria para mover el bloque. ¿Cuál es la expresión correcta para calcular el trabajo hecho por esa fuerza? 96
Tabla 29: Pregunta 6: ¿Qué ocurre con el trabajo realizado por la fuerza aplicada si se mantiene la misma fuerza, pero se duplica la distancia recorrida sobre el plano? 98
Tabla 30: Pregunta 7: En la maqueta, si el dinamómetro marca 1.0 N y el bloque recorre 3 cm sobre el plano, ¿cuál es el trabajo aproximado realizado por la fuerza aplicada? (sin fricción) .. 99
Tabla 31: Pregunta 8: Si en la maqueta aumenta el ángulo del plano inclinado, la fuerza medida por el dinamómetro:..... 101
Tabla 32: Pregunta 9: Un bloque de 100 g está sobre un plano inclinado de 30°.Calcule la componente del peso paralela al plano. 102
Tabla 33: La guía práctica 130
Tabla 34: Tabla de datos..... 132

VI. RESUMEN EJECUTIVO EN ESPAÑOL

La presente investigación se enfoca en usar un prototipo metodológico, para mejorar la enseñanza y comprensión del trabajo como una magnitud física, dirigido a los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “B” de la Unidad Educativa “Ángel Polibio Chaves”. El objetivo principal consistió en fortalecer la comprensión del trabajo mecánico mediante el uso de un prototipo metodológico, mientras que los objetivos específicos abarcaron determinar las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes, diseñar una guía metodológica para la construcción y aplicar el prototipo didáctico en el aula para que fortalezca el aprendizaje del trabajo mecánico.

Para cumplir con los objetivos propuestos, se realizó un estudio detallado de los problemas que presentan los estudiantes en la asignatura de física implementando pruebas para posteriormente llevar a cabo la puesta en práctica del ´prototipo metodológico, para evaluar su efectividad en las clases que involucren estudiar los temas del trabajo como una magnitud física, en este sentido el estudio reveló que la clase demostrativa del prototipo metodológico mejoró la comprensión del tema al facilitar las visualización y manipulación del material didáctico, lo cual denota un progreso significativo de los estudiantes por reconocer y aplicar los conceptos del trabajo sobre todo en el diagrama de cuerpo libre. De esta manera, el prototipo se muestra como una herramienta útil y eficaz para la enseñanza del trabajo mecánico, brindando un enfoque práctico e interactivo que promueve el aprendizaje significativo de los estudiantes.

PALABRAS CLAVES: PROTOTIPO, TRABAJO, FORTALECER, DISEÑAR Y APLICAR

VII. ABSTRACT

The present research focuses on the use of a methodological prototype to improve the teaching and understanding of work as a physical quantity, aimed at second-year high school students from parallel “B” at the “Ángel Polibio Chaves” Educational Unit. The main objective was to strengthen the understanding of mechanical work through the use of a methodological prototype, while the specific objectives included identifying the learning difficulties faced by students, designing a methodological guide for the construction of the prototype, and applying the didactic prototype in the classroom to enhance the learning of mechanical work.

To achieve the proposed objectives, a detailed study of the difficulties encountered by students in the physics subject was conducted by implementing assessment tests, followed by the practical application of the methodological prototype to evaluate its effectiveness in classes involving the study of work as a physical quantity. In this regard, the study revealed that the demonstrative class using the methodological prototype improved students’ understanding of the topic by facilitating the visualization and manipulation of didactic material. This result indicates a significant improvement in students’ ability to recognize and apply the concepts of work, especially in the construction and analysis of free-body diagrams. Consequently, the prototype is shown to be a useful and effective tool for teaching mechanical work, providing a practical and interactive approach that promotes meaningful learning among students.

KEYWORDS: PROTOTYPE, WORK, STRENGTHEN, DESIGN AND APPLY

VIII. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Física exige recurrir a las estrategias metodológicas activas que favorezcan en el alumno la comprensión de los fenómenos naturales a partir de la observación, la experimentación y la reflexión. En este sentido, se plantea el diseño de un prototipo metodológico como un recurso didáctico que relaciona la teoría con la práctica, fortaleciendo la comprensión de conceptos como, por ejemplo, el trabajo mecánico.

La física, ciencia cuya esencia se centra fundamentalmente en el estudio entre la materia y la energía, conforma un aspecto fundamental dentro del currículo del Bachillerato Ecuatoriano, sin embargo, los resultados del propio Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) reflejan una tendencia de disminución en el rendimiento de los alumnos en la materia de la física desde los años 2020 hasta el 2024. Los resultados se encuentran en su mayoría en el nivel elemental, sin poder llegar al nivel alcanzado. Esto representa un signo de la carencia de buenas prácticas en la enseñanza, pues la enseñanza tradicional es la que predomina en las aulas y que se centra principalmente en la exposición teórica de la materia junto con la práctica mecánica de resolución de ejercicios, para dar con la dificultad de comprender conceptos abstractos como el trabajo.

En la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves", a pesar de contar con espacios físicos adecuados y un estado funcional del laboratorio de Física, se observa que los estudiantes de segundo año de Bachillerato tienen dificultades para poder interpretar y aplicar el concepto de trabajo mecánico en situaciones problemáticas. La enseñanza que predomina es el enfoque tradicional, de carácter expositivo, que impide la posibilidad de la experimentación y la investigación científica, además de generar desmotivación que no produce otros aprendizajes que la memorización.

Ante esta situación problemática, la presente investigación plantea la propuesta de un prototipo metodológico fundamentado en un sistema de poleas que pueda funcionar como recurso

de enseñanza para que se puedan impartir y profundizar contenidos relacionados con el trabajo. En este sentido, se busca fomentar un aprendizaje significativo que posibilite la relación entre la teoría y la práctica, pero que también potencie las competencias científicas del alumnado, contribuyendo así al progreso del proceso de enseñanza–aprendizaje de la Física en la etapa del Bachillerato.

1. TEMA

PROTOTIPO METODOLÓGICO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y COMPRENSIÓN DEL TRABAJO EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO EN ¨ LA UNIDAD EDUCATIVA ÁNGEL POLIBIO CHAVES ¨ DURANTE EL PERIODO 2025 - 2026.

2. ANTECEDENTES

La enseñanza de la Física en Ecuador enfrenta actualmente grandes desafíos en cuanto a la comprensión significativa de sus contenidos. A nivel nacional, los resultados obtenidos por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) entre los años 2020 y 2024 evidencian un bajo rendimiento en el área de la física, particularmente en temas relacionados con el trabajo. Este panorama revela una persistencia de metodologías tradicionales centradas en la memorización y la resolución de ejercicios abstractos, lo que dificulta la apropiación de conceptos científicos por parte de los estudiantes. Frente a esta realidad, distintos estudios nacionales coinciden en la necesidad de incorporar estrategias experimentales y recursos didácticos que articulen teoría y práctica, favoreciendo aprendizajes más activos y participativos.

En Perú se realizó una investigación, donde Según (Vázquez Méndez, Cárdenas Rivera, García Rivas, & Herrera Castrillo, 2024) nos indican la utilización de prototipo practico experimental en el colegio Ramón Alejandro Roque Ruiz en la comunidad de Santa Isabel ayudó a los estudiantes a que mejorara su nivel de aprendizaje con respecto al fenómeno ondulatorio, ya que ellos realizaron un estudio con enfoque cuantitativo tomando la muestra con 8 estudiantes de undécimo grado realizando el muestreo probabilístico aleatorio simple.

En este sentido, varios estudios se han llevado a cabo en el país, tal es el caso del estudio realizado en la *Unidad Educativa "César Dávila Andrade"* (Cuenca, 2022), que ha mostrado unos resultados esperanzadores mediante la aplicación de maquetas experimentales para la enseñanza del trabajo mecánico entre los estudiantes de segundo de Bachillerato, estudio que ha mostrado un aumento en los niveles de motivación y de comprensión conceptual de los estudiantes, confirmando que el uso de prototipos de tipo metodológico hace crecer el proceso de enseñanza y de aprendizaje, pero también su interés por la Física, siendo así que estos resultados son una buena

comprobación para lo que dice la *Ley Orgánica de Educación Intercultural* (LOEI, 2023), que hace referencia al hecho de que la calidad educativa depende de diversos factores, entre ellos de la formación docente pero también de la utilización de materiales didácticos contextualizados e innovadores.

La realidad educativa de la provincia de Bolívar, a nivel provincial, tiene peculiaridades similares. Aunque hay instituciones con condiciones de infraestructura favorables, la enseñanza de la Física seguida de una escasa utilización de recursos experimentales y de metodologías activas. En algunos de los muchos ejemplos de educación que encontramos en los diferentes establecimientos de la ciudad de Guaranda, las clases de Física suelen continuar siendo de carácter teórico, lo que limita la participación del estudiante y la construcción significativa del conocimiento. Bajo estas condiciones, se hace urgente fortalecer la práctica educativa con estrategias innovadoras que integren teoría y cuerpecito de la experiencia de un día.

En el ámbito institucional, la *Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves"*, ubicada en el cantón Guaranda, provincia de Bolívar, tiene infraestructura renovada e instalaciones adecuadas para un laboratorio de Física operativo. No obstante, el estudio del trabajo se realiza bajo un enfoque tradicional que acontece casi solo a partir de la exposición magistral, dejando en segundo plano la experimentación y la observación. De esa forma, los estudiantes tienen dificultades para articular los conceptos de trabajo, fuerza y desplazamiento con situaciones de la vida cotidiana que facilitan el aprendizaje significativo. En este sentido, el trabajo exige que la educación incorpore recursos didácticos experimentales que ayuden al alumnado a estudiar y a entender conceptualmente el tema de la motivación y del aprendizaje como parte de la noción del trabajo.

A partir de los antecedentes expuestos, la presente investigación plantea el diseño de un prototipo metodológico que se basa en un sistema de poleas a través del cual se espera contribuir

a la enseñanza y la comprensión del concepto de trabajo mecánico en el alumnado de segundo curso de Bachillerato. A través de esta propuesta, atenderemos aquellas necesidades observadas desde los niveles nacional, provincial e institucional, haciendo posible una enseñanza de la ciencia más dinámica, integrada, contextualizada y que contribuya a superar el enfoque conductista (Flores et al., 2024).

3. PROBLEMA

3.1.Descripción del problema

La enseñanza de la Física en el Bachillerato ecuatoriano enfrenta dificultades persistentes, especialmente en la comprensión de conceptos fundamentales relacionados con el trabajo mecánico. A nivel nacional, el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) ha evidenciado, mediante los resultados del examen Ser Estudiante (SEST), una disminución sostenida en el rendimiento académico en el área de Física entre los años 2020 y 2024, manteniéndose en niveles elementales sin alcanzar el logro satisfactorio. Esta tendencia da cuenta de un problema estructural de los estudiantes en el tipo de formación de los estudiantes del país.

De acuerdo con el informe del INEVAL (2023), durante el período 2022–2023 se evaluó a 9.084 estudiantes en las áreas de Física, el resultado fue que la media nacional se situó en los 693/1000 puntos; aunque esto suponga una mejora de los dos puntos en relación al ciclo 2021–2022, dicha media se mantiene cinco puntos por debajo de la medición del semestre 2020–2021, lo cual señala un estancamiento en torno a los 694 puntos, sin evidencias de progresos.

Adicionalmente, el mismo reporte señala que el 50,4% de los alumnos no alcanza los resultados requeridos (NR) en contenidos vinculados con la asignatura, entre ellos la resolución de problemas físicos, la aplicación de leyes fundamentales y el análisis de situaciones donde intervienen magnitudes físicas. Este indicador aumentó 0,3% respecto al periodo anterior. El 41,5% de estudiantes se mantiene próximo al cumplimiento de los aprendizajes, el 8,1% alcanza los logros esperados y apenas el 0,1% demuestra dominio pleno, lo que en conjunto evidencia que el 91,9% no supera el desempeño intermedio (DI). Esta situación se agrava al observarse que la tendencia se repite y aumenta cada año académico, afectando directamente el aprendizaje de temas como el trabajo mecánico y sus aplicaciones en contextos reales.

En la educación del país se revela que uno de los principales obstáculos que enfrentan los estudiantes es la dificultad para abordar conceptualmente los contenidos teóricos más relevantes, los cuáles guardan relación con el trabajo, la energía y la relación fuerza-desplazamiento. El trabajo mecánico es un contenido esencial para abordar los contenidos de mayor complejidad del tipo energía, potencia y conservación, sin embargo, se aborda mediante métodos de enseñanza tradicionales (exposición teórica y memorización de fórmulas) limitando de esta manera que haya un aprendizaje significativo que permita relacionar los conceptos con la práctica real de los alumnos o situaciones de la vida cotidiana, lo cual se manifiesta o contrasta con lo que resalta la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2023), el aprender haciendo y aprender experimentando.

De acuerdo con las observaciones realizadas en la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves", se ha podido comprobar que los alumnos del segundo curso de Bachillerato presentan dificultades para interpretar el trabajo como una magnitud física. La mayor parte reproduce exclusivamente la expresión: $W = F \cdot d \cdot \cos(\theta)$, sin saber cuál es el significado del ángulo, de la implicación de la fuerza que se requiere o del desplazamiento de las condiciones necesarias para que una fuerza realice trabajo. Esta forma de entender el trabajo se debería a la escasa utilización de una serie de recursos experimentales, materiales interactivos y actividades prácticas que permiten visualizar, manipular y comprobar los efectos de la fuerza en los sistemas mecánicos.

Aunque la institución tiene buenas instalaciones y un laboratorio de Física equipado, su uso es limitado, considerando que su forma de enseñanza continúa siendo fundamentalmente expositiva. Este modo de enseñanza provoca una baja participación por parte del alumno, y así una escasa construcción autónoma del conocimiento e impide el desarrollo de habilidades científicas como la experimentación, el razonamiento causal y la resolución de problemas contextualizados.

De este modo surge el desinterés, un escaso interés académico y una comprensión sólo superficial de contenido que incide directamente sobre el aprendizaje del trabajo mecánico y su aplicación en situaciones reales.

Estas problemáticas ponen de manifiesto la necesidad de construir innovadoras estrategias de enseñanza que permitan recoger la manipulación de materiales, la experimentación y la representación práctica de fenómenos de la Física. En relación con esta situación, se plantea un prototipo metodológico que responde a una serie de problemas de enseñanza y de aprendizaje, basado en un sistema de poleas como recurso didáctico para ayudar a entender mejor el trabajo mecánico y hacer posible que los alumnos relacionen las teorías con la propia experiencia, al tiempo que mejoran su rendimiento en la asignatura de Física.

3.2.Formulación del problema

¿Cómo influye el diseño de un prototipo didáctico para la enseñanza y comprensión del concepto de trabajo en los estudiantes del segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Ángel Polibio Chaves durante el período 2025-2026?

4. JUSTIFICACIÓN

La exhibición de un prototipo metodológico como un recurso didáctico para la enseñanza y comprensión del concepto de trabajo como una magnitud física nace de la necesidad de fortalecer el aprendizaje significativo de los estudiantes dentro del aula. El tema trabajo es muy importante debido a su gran importancia para la mecánica clásica, además suele presentar dificultades en la comprensión para relacionar la fuerza, desplazamiento y el ángulo de estas magnitudes, por esta razón los estudiantes no logran realizar el diagrama del cuerpo libre lo cual se requiere del desarrollo de habilidades, así como el razonamiento lógico y su representación conceptual.

La relevancia de este proyecto radica en la posibilidad de interpretar un contenido de física que se ha trabajado en una forma no concreta, generando dificultades en la interpretación del contenido como magnitud física en los estudiantes de 2º de Bachillerato de la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves"; se ha observado que un gran número de alumnos recuerdan la expresión matemática $W = F \cdot d \cdot \cos \theta$ sin resolver la relación del sistema fuerza aplicada, desplazamiento, ángulo, lo que genera problemas a la hora de afrontar problemas experimentales o situaciones reales.

La construcción de un recurso didáctico para el estudio del trabajo responde a una necesidad concreta que es la de poder contar con materiales que faciliten la visualización de los fenómenos mecánicos. La Física requiere, para la construcción de los conocimientos y teorías que cumplan con un carácter universalmente aceptado, que la experimentación se realice de forma directa en el entorno y la manipulación de las variables y el propósito de estudiar los fenómenos se lleve a cabo mediante recursos que permitan que, vista la manipulación experimentada, los resultados pueden observarse y a partir de ellos establecerse de una manera mucho más adecuada

las relaciones conceptuales en función de los lineamientos de la LOEI (2023) y del currículo nacional.

El uso de un prototipo metodológico permite que los estudiantes puedan visualizar, manipular y experimentar simulando situaciones reales en donde esté implicado una fuerza sobre un cuerpo, de esta manera los estudiantes podrán comprender mejor los conceptos del trabajo, siendo así un apoyo pedagógico para el docente, es decir los estudiantes lograran diferenciar en qué circunstancias existe el trabajo y cuando no.

Además, este recurso contribuye al proceso de la enseñanza- aprendizaje, dado que ayuda a promover la participación activa en clase, con la finalidad de incorporar estrategias innovadoras que permitan superar el método de enseñanza tradicional, fomentando un aprendizaje más dinámico y creando un pensamiento crítico en el estudiante.

El proyecto se considera oportuno porque proporciona al docente un recurso que facilita la planificación de clases más dinámicas, con actividades centradas en el estudiante. Esto permite dedicar más tiempo al análisis conceptual, reducir errores comunes en el cálculo del trabajo y mejorar la comunicación entre docente y alumnado mediante demostraciones experimentales que aclaran los conceptos complejos de forma inmediata.

Los estudiantes de segundo año de Bachillerato de la “Unidad Educativa Ángel Polibio Chaves” serán los principales beneficiados de esta investigación ya que serán quienes tendrán acceso a una herramienta que fortalece la comprensión del trabajo mecánico mediante experiencias prácticas que fomentan la capacidad de análisis y la interpretación de resultados. También se benefician los docentes y la institución, al incorporar un recurso didáctico que amplía las alternativas metodológicas disponibles y contribuye a elevar la calidad del proceso formativo.

Este modelo llega a ser innovador, gracias la guía metodológica de la instrucción que describe la forma correcta de utilizar el prototipo y las actividades diseñadas para acomodar el aprendizaje. El prototipo será realizado con materiales asequibles, robustos y seguros, con unas dimensiones que se facilitarán para su transporte, haciéndose viable su uso en diversos contextos educativos sin comprometer la integridad de la persona en formación ni el espacio escolar. Se considera que la propuesta ayudará a consolidar la enseñanza del concepto de trabajo en Física, al presentar un diseño metodológico pormenorizado, aplicable y adaptable a distintos contextos educativos, cuando bien no sea ejecutado en el aula para el ciclo educativo 2025–2026.

En este contexto, la propuesta es viable y necesaria, ya que el prototipo metodológico puede ser construido con materiales que son accesibles y de bajo coste, esto facilita su puesta en práctica en el contexto educativo de la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves", ya que no requiere recursos tecnológicos complejos; desde el punto de vista metodológico, el prototipo metodológico favorece un aprendizaje activo y experimental, permitiendo a los estudiantes comprender el trabajo mecánico a partir de la observación directa de la misma, y de la manipulación del sistema físico. En el plano científico, el contenido favorece el desarrollo del pensamiento lógico y la correcta interpretación de los conceptos fundamentales de la Física, dado que relaciona la teoría con situaciones reales. En el ámbito institucional, la propuesta se adapta a los objetivos curriculares del Bachillerato General Unificado, contribuyendo a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la materia.

. Finalmente, su pertinencia social radica en que fomenta una educación científica más significativa, participativa y contextualizada, preparando a los estudiantes para enfrentar de mejor manera los desafíos académicos y cotidianos que requieren el uso del razonamiento científico.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Diseñar un prototipo metodológico como recurso didáctico para la enseñanza de esta magnitud en la asignatura de Física, dirigido a los estudiantes de segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves" durante el periodo 2025–2026.

5.2.Objetivos Específicos

- Identificar las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes de segundo año de Bachillerato en la comprensión del trabajo mecánico.
- Sustentar teóricamente el uso del prototipo metodológico como recurso didáctico para la enseñanza del trabajo mecánico.
- Elaborar una guía metodológica para la construcción de un prototipo didáctico que fortalezca el aprendizaje del trabajo mecánico en estudiantes de segundo año de Bachillerato.

6. MARCO TEORICO

6.1.Teoría científica

6.1.1. Recursos didácticos

Los recursos didácticos, también llamados recursos de enseñanza o recursos educativos son un elemento importante en el proceso educativo, porque fomentan la enseñanza y el aprendizaje, permitiendo una comprensión más cercana de los temas más abstractos y teóricos, promoviendo el aprendizaje activo y ofreciendo a los estudiantes experiencias más ricas de aprendizaje. Los recursos didácticos abarcan materiales que pueden ser: físicos, tecnológicos, audiovisuales o interactivos y su adecuada selección depende de los objetivos pedagógicos planteados, del perfil del alumnado y de las características que presente la enseñanza de la asignatura que se va a enseñar(Licona & P, 2024, pág. 7).

Uno de los principales beneficios que caracterizan a los recursos de tipo didáctico es que los estudiantes, al combinar diferentes sentidos, los cuales pueden ser la vista, el tacto o el oído, tienden a retener más la información. Este es un recurso didáctico que se hace más evidente en asignaturas como las ciencias, para las que la visualización y la manipulación de objetos ayudan a los estudiantes a comprender mejor unos fenómenos que en la mayor parte de los casos son difíciles de conceptualizar.

6.1.2. Prototipo metodológico como recurso didáctico

Un prototipo es un modelo que ayuda a representar una idea de un producto para probar un concepto de esta manera se puede dar a conocer un proyecto de forma simple, además es importante tener en cuenta el proceso, los elementos, y los materiales que ayudo a plasmar el producto de propuesta. Por lo tanto, nos ayuda a mejorar los resultados de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes. (Angeles-Angeles, 2020).

Los recursos didácticos son herramientas que sirven como apoyo del docente dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, consiste en transmitir información importante de forma divertida e innovadora, contribuye el desarrollo de capacidades y destrezas en todos los niveles educativos (Napa , 2023).

Son empleados por los educadores, como un apoyo para complementar mejor sus labores. Puede ser cualquier cosa un recurso didáctico, siempre y cuando cumpla con la función de facilitar el aprendizaje o se adapte a las necesidades de los estudiantes. Es muy importante dar a conocer que el objetivo principal al desarrollar un prototipo es su ayuda al momento de medir la idea deseada del producto, en la fase de evaluación el prototipo se puede emplear para una retroalimentación y en la fase de la implementación permite demostrar las ventajas y el éxito al innovar algo nuevo.

Existen prototipos de servicio ,físico, digitales, entre otros; donde puede ser representada de manera visual y modelos experimentales, el prototipo físico, puede ser fabricado con diferentes materiales según los recursos del participante para su elaboración, puede ser creado con cartón o papel , incluso de madera , siempre y cuando cumpla con su objetivo de indicar los conceptos que se quiera dar a conocer de un tema de interés, por esta razón en el ámbito educativo ha sido una estrategia importante ayudando a la retroalimentación. Además, existen prototipos de inspiración, lo cual es el primer bosquejo para el desarrollo de la idea, donde no son tan elaborados para que se pueda desarrollas nuevas innovaciones con la idea inicialmente presentada, como, por ejemplo: maquetas, juegos de roles, etc. (Arias , 2024, pág. 25).

Un estudio realizado por (Gadvay, Lapo, & Jara, 2024), analizó en el impacto de un prototipo experimental como un recurso didáctico para el aprendizaje y la comprensión de los principios de la hidrostática en la enseñanza de la física. Se llevó a cabo bajo un enfoque

pragmático y un diseño mixto experimental; se realizó en segundo de bachillerato con 60 estudiantes de la Unidad Educativa “Juana de Dios”, y el objetivo de la investigación fue incrementar la motivación en los estudiantes utilizando un prototipo en las prácticas de laboratorio, proporcionando así una experiencia más aplicada y activa de los contenidos teóricos. Los resultados de dicho estudio revelaron la mejora en el rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental, mostraron una mayor comprensión en los principios de la hidrostática, mientras que el otro grupo que no utilizó el prototipo no mostraron una mejor comprensión en el tema del que se habló anteriormente.

Estas mejoras fueron tanto de tipo cuantitativa, así como también cualitativa (con el uso de recursos didácticos experimentales puede ser una herramienta potente para el aprendizaje de conceptos difíciles en física) pero no sólo ello: el prototipo no sólo ayudó a conocer mejor los principios científicos, sino que también aumentó la motivación, el interés, además de ayudar a la aplicación práctica del conocimiento adquirido.

6.1.3. Constructivismo para las ciencias experimentales

Para poder hablar de un aprendizaje, es necesario que: “haya un cambio apreciable en las personas, sea duradero en el tiempo y tenga resultados diversos” (Ortiz Granja, 2021, pág. 7). El aprendizaje se traduce en un cambio significativo en la persona, de tal forma que este cambio tiene que ser estable y debe producir impactos en los resultados de esta. De modo que el aprendizaje sirve para desarrollar nuevas habilidades que favorecen el modo en que una persona puede adaptarse al medio. Ahora bien, por el hecho de ser un proceso individual y diverso del que depende los resultados de cada individuo, el aprendizaje también es tiene que ver con las circunstancias del sujeto. Por ello, esta transformación debe ser persistente para que sea efectivo,

ya que, si se diluye con el paso del tiempo, la evolución no sería posible. Esta evolución, como hemos indicado antes, no es un proceso único, ya que el aprendizaje no es el mismo para todos, esto es, la forma de aprender es tan heterogénea como las personas, lo que a su vez, vendrá determinado por las circunstancias de la persona que está conociendo y aprendiendo. El aprendizaje se produce como consecuencia de la interacción de dos procesos como son la asimilación y la acomodación. La primera corresponde a la experiencia de contacto por parte de la persona con los objetos del mundo que le rodea; y de las cuales características, el individuo, se apropia, la persona se apropia en su proceso de aprendizaje. La acomodación tiene que ver con lo que sucede con los aspectos que se han asimilado, son integrados en la red cognitiva de la persona, lo que contribuye a la elaboración de nuevas estructuras de pensamiento y de ideas; y a su vez esto se traduce en una mejor adaptación del sujeto al medio. Una vez que ya ha podido integrar, entonces lo que aparece es un nuevo proceso de equilibrio gracias al cual ese individuo pone en práctica lo que ha aprendido para mejorar su actuación en el medio que le rodea. *(El aprendizaje significativo de Ausubel),* afirma que el sujeto relaciona las ideas nuevas que recibe con aquellas que ya tenía previamente, de cuya combinación surge una significación única y personal.

El aprendizaje es un sistema de producción construido con un conjunto de características del sujeto que aprende y que también, evidentemente, se aplica a quien enseña y a la forma de hacerlo. Si la persona que enseña tiene la idea de ser la poseedora del conocimiento que ha de transmitir a los estudiantes, probablemente utilizará metodologías de enseñanza tradicionales (el aprendizaje como proceso pasivo, el estudiante como receptor del saber). En cambio, si la persona que enseña asume que el conocimiento se construye, promoverá la participación del alumnado, establecerá un diálogo con él. Tratará de establecer un clima de colaboración a fin de llegar a la construcción del conocimiento, apoyándose en la producción científica y tecnológica, acumulada

exhaustivamente por el ser humano a lo largo de la historia, ya que lo que se considera conocimiento está socialmente construido. (Ortiz Granja, 2021, pág. 9)

6.1.4. Características de los recursos didácticos

La principal característica de los recursos didácticos es que dinamizan la transmisión de saberes y permiten que esta sede según modelos y formas distintas, es muy importante ya que no todas las personas, estudiantes aprenden de la misma forma, tienen distintas formas de aprender y ese recurso didáctico facilita su aprendizaje.

6.1.4.1. Clasificación de los recursos didácticos

Los recursos didácticos se clasifican de la siguiente manera:

Material permanente de trabajo: Todos aquellos materiales que en el marco de la enseñanza se considera conveniente utilizar; el uso de los registros escolares, la ilustración de lo que ha sido dicho o permitir otro tipo de operaciones.

Material informativo: Aquellos materiales que contienen la información y que se utilizan como fuente de conocimientos.

Material ilustrativo: Todo elemento que se puede utilizar y con el que se puede acompañar, complementar, ilustrar el contenido que se está enseñando, ya sea visual, audiovisual o interactiva.

Material experimental: Aquel que permite al alumnado comprobar la validez de los conocimientos a aprender por medio de la práctica y de la experiencia directa.

Material tecnológico: Los recursos electrónicos que permiten la generación de contenidos, la masificación de los mismos; esto quiere decir, los recursos que se sirven fundamentalmente de las llamadas Tics (2022, pág. 2).

A**lgunos ejemplos de recursos y materiales didácticos son:**

- Pizarrón, tizas, marcadores borrables.
- Proyectores, láminas, rotafolios.
- Software de aprendizaje, secuencias audiovisuales, enciclopedias en línea.
- Material de laboratorio científico, prácticas experimentales, ejercicios de campo.
- Libros de textos, diccionarios de toda clase, cuadernos en blanco, blocs de hojas
- Reglas de enseñanza de todo tipo, calculadoras, compases, escuadras etc
- Maquetas, simuladores, organigramas, gráficos.

6.1.4.2.Funciones de los recursos didácticos

Los recursos didácticos son herramientas educativas utilizadas por el docente para facilitar el proceso de enseñanza- aprendizaje ya que proporciona pautas y guías para el desarrollo de contenidos que logren despertar el interés en los participantes para motivar y estimular el aprendizaje, obteniendo una participación activa en clase.

Es muy importante sintetizar el tema para reforzar las partes donde puede presentarse problemas en la comprensión, es decir se puede ilustrar imágenes o ilustrar objetivamente la información con el uso de maquetas, modelos reales, o videos. Para que la enseñanza sea impartida de manera agradable, innovador y dinámico. También cumple con la función de desarrollar habilidades y destrezas en el estudiante para lograr resolver los ejercicios de aplicación en la materia de Física.

El uso de los recursos didácticos permite evaluar los conocimientos de los alumnos, esto se puede dar gracias a pruebas, exámenes, actividades grupales, tareas sobre el tema que se dio en clase, además si se usa un prototipo como recurso didáctico en clases se puede construir una lluvia de ideas dando paso a existencia de un debate en el aula, así mismo se generará un análisis de la

información del pensamiento crítico de cada participante (FUNCIONES DE LOS RECURSOS DIDÁCTICOS, 2020)

6.1.4.3. Teoría pedagógica aplicada a los recursos didácticos

La enseñanza – aprendizaje está basada en dos teorías muy importantes: el enfoque constructivista y la teoría de las inteligencias múltiples. El enfoque constructivista fue desarrollado por Jean Piaget, donde menciona que el conocimiento es la construcción mediante la interacción con su entorno. Mientras que la teoría de las inteligencias múltiples es propuesta por Howard Gardner donde reconoce que el individuo tiene distintas formas de inteligencia, como puede ser lógico- matemático, lingüística, música, espacial etc. Por esta razón es que se habla de la adaptación de los recursos didácticos según las necesidades que tengan los estudiantes para ayudar a desarrollar sus fortalezas. Cabe recalcar que cada estudiante presenta distinta forma de aprender, ritmo y niveles de comprensión (2021).

6.1.4.4.Metodología para aplicar los recursos didácticos

Las técnicas son un instrumento de apoyo para el docente en el proceso educativo, que apoya al proceso de enseñanza- aprendizaje estas técnicas pueden ser aplicadas mediante lluvia de ideas que puede generarse mediante la discusión en grupo, además de realizar trabajo en grupo que puedan enriquecer los conocimientos del compañero que logro entender los conceptos y la resolución de ejercicios. Los juegos educativos pueden ser diseñados para enseñar conceptos específicos en clases puede ayudar a motivar al aprendizaje y fomentar la competencia entre los estudiantes (Quezada, 2024).

6.1.5. Enseñanza y aprendizaje basado en la indagación de la física

Los seres humanos siempre han tenido esa curiosidad por el mundo, el cómo funciona. Cuando se aprende por indagación los estudiantes buscan las soluciones, recogiendo, analizando y sintetizando información, desarrollando destrezas que les sean útiles para resolver problemas. Además " Las actividades que se enfocan en la indagación implementan la propia aprehensión de los temas y de los procedimientos que serán significativos, porque ayudan a desarrollar aquello que la persona tiene que saber y dominar " (Pérez-Villalobos, Torres-Salas, & Gómez-Lépiz, 2021). Es decir, estas habilidades pueden ser aplicadas en la enseñanza y el aprendizaje de diferentes materias del currículum sobre todo en el área de la física, ayudando a que los estudiantes tengan una mayor comprensión y por ende un mayor aprendizaje sobre todo en el tema del trabajo mecánico.

De esta forma, aplicando la enseñanza por indagación en el ámbito de la física no será la excepción, ya que se estaría potenciando el desarrollo del pensamiento de los alumnos para, al mismo tiempo, estimular el desarrollo de sus mentes para conseguir nuevos aprendizajes creativos de esta forma los alumnos irán utilizando aprendiendo la comprensión de cómo comportarse y darle sentido a cómo abarcar y darles sentido a los contenidos de esta disciplina científica.

La educación ha sido muy importante en el progreso de la sociedad moderna, ya que forma parte crucial de la formación de los individuos para afrontar los desafíos del mundo actual. La enseñanza de la física ha sido un verdadero reto, debido a que muchos estudiantes tienen dificultades debido al carácter abstracto de muchos principios, así como los conceptos de la fuerza, la energía o campo electromagnético ya que es difícil visualizar, perjudicando al estudiante en conectar las teorías físicas con la vida cotidiana.

La enseñanza tradicional de la física ha estado centrada en un enfoque expositivo, donde el estudiante tenía que memorizar fórmulas y definiciones, donde sus interacciones han sido escasas.

6.1.6. Fundamento epistemológico.

6.1.6.1.Concepto de epistemología en la enseñanza de las ciencias.

La principal institución que está encargada de la formación de investigadores es la universidad, ya que en este nivel la educación se refleja más en el estudio en el aprendizaje de la ciencia. La sociedad actual se destaca a diferencia de otras por haberse construido en lo que se denomina: sociedad del conocimiento, el periodo histórico actual “el conocimiento científico juega un papel central en todos los ámbitos de su funcionamiento” (pág. 156). Es importante reconocer la actividad de formación profesional universitaria toma muy en cuenta este aspecto como una necesidad social y de formación de los recursos humanos.

Con relación al aprendizaje científico, es esencial establecer una orientación educativa correcta que promueva un aprendizaje eficaz y considere el desarrollo del pensamiento crítico. Ante esta realidad, se hace necesario proponer un enfoque educativo que enseñe a los estudiantes a razonar de manera que, al involucrarse en la investigación y la ciencia, puedan enfrentar los problemas que surgen en su área profesional, fundamentándose en la epistemología.

El pensamiento epistémico es la habilidad de alejarse de los conocimientos para llegar a conocer su lógica interna, de forma que permita validar o refutar esos conocimientos. Se propone que el aprendizaje de la ciencia en las instituciones de Educación Superior, sobre todo a nivel de posgrado, debe ir encaminado desde la perspectiva epistémica. En tal modo, "se aprende a pensar" sobre los contenidos y los métodos científicos y, por ende, ayudará a formar profesionales que, la necesidad de enfrentarse a los problemas científicos, lo hagan de una manera crítica y epistémica.

(Fernández J. , 2012) propone que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ciencia se puede analizar desde tres niveles epistemológicos:

- Relación interpersonal entre profesor y estudiante
- Interacción del profesor con el objeto de estudio
- Interacción directa del estudiante con el objeto

El primer nivel (p e) se centra en la relación entre el docente y el alumno. Aunque esta relación es esencial para establecer lazos sociales necesarios en el proceso educativo, no considera el objeto de estudio que se debe aprender, lo que impide la generación de un conocimiento nuevo y relevante. El aprendizaje se basa en unos contenidos propuestos por el profesor, obligando a que el alumno tenga que memorizar unos contenidos de los que no puede reflexionar, se produce una participación pasiva del alumno.

En el segundo nivel, el profesor sería el sujeto del aprendizaje, que conducirá al alumno hasta el objeto a partir de su propia experiencia. Sucede que, cuando se produce esta relación, el estudiante reacciona a la enseñanza y su actitud es pasiva, sobre todo porque en este nivel el aprendizaje no se produce de manera significativa y los conocimientos tienden a ser enciclopédicos y acumulativos. Aunque el objeto de estudio se tiene en la mente, no se produce un contacto del alumno con él.

Una buena solución para el aprendizaje de la ciencia pasaría por introducir el tercer nivel, que considera la experiencia directa activa del alumno con el objeto en cuestión. En este nivel el docente dispondría determinados escenarios de aprendizaje que confrontan al alumno con el objeto a partir de las interacciones. Este proceso responde a un aprendizaje activo en el que el conocimiento se produce a través de la relación alumno-objeto. El docente debe facilitar y planificar estas experiencias de aprendizaje, permitiendo que el estudiante tenga un contacto

directo con el objeto. Bajo la guía del profesor, el estudiante puede profundizar en su aprendizaje utilizando sus conocimientos, habilidades y actitudes. Aquí es donde se activa el "pensar epistémico", ya que el estudiante puede seguir reflexionando, cuestionando y desafiando el conocimiento existente sobre el objeto.

Esto permitiría construir un proceso de aprendizaje en ciencia capaz de generar profesionales con la capacidad de relacionarse con el objeto no sólo como requisito académico sino como pretexto profesional que les otorgue una mayor independencia en la generación y aplicación de una ciencia para resolver problemas en ciencia.

La actualidad y la relevancia de la epistemología no pueden ser puestas en duda en ciencia y en la educación, puesto que ambas precisan de una base epistemológica clara que oriente las acciones hacia prácticas investigativas y educativas que guarden correspondencia. Por lo tanto, no se puede llevar a cabo una praxis educativa sin principios epistemológicos que guíen el accionar pedagógico. Es fundamental también reconocer que, con el paso del tiempo, la epistemología debe evolucionar y adaptarse a nuevos descubrimientos y tendencias, constituyéndose así en "una práctica continua y dinámica en un mundo cambiante" (Jaramillo, pág. 6)

Lo anteriormente expuesto resalta la relevancia de la epistemología en la fundamentación de la investigación, especialmente en la formación universitaria de posgrado, donde es esencial aprender desde un enfoque epistemológico. Esto implica que el proceso de aprendizaje debe conectar al estudiante con el objeto de estudio, con el docente actuando como mediador y guía de dicho proceso. Esta propuesta en la formación profesional universitaria facilitará contar con investigadores que realicen su labor científica desde un enfoque reflexivo.

Es la reflexión de cómo se genera y transmite el conocimiento científico en el aula, requiere utilizar métodos para ayudar a los estudiantes a desarrollar un pensamiento crítico. La

epistemología es entendida de dos formas: como la teoría del conocimiento y como la filosofía de la ciencia.

Pérez afirma que: “La filosofía de la ciencia en la actualidad no admite la existencia de criterios absolutos de democracia del criterio de ciencia. Por el contrario, se acepta que son las comunidades científicas (los colegios invisibles) los que justifican y validan la ciencia según como se articule el método empleado, el conocimiento obtenido y el contexto en que el uno y el otro se den. Por lo tanto, según el concepto de paradigma que tenga una determinada comunidad científica, la investigación que se realice tendrá características peculiares” (pág. 17). Es decir, la filosofía como una ciencia actual indica que no existen criterios universales para definir la ciencia, son las comunidades científicas los que validan el conocimiento según los métodos, resultados y el contexto que obtuvieron. Por ende, el paradigma que adopte cada comunidad influye directamente en cómo se investiga y las características de esa investigación.

En segundo lugar, la epistemología se concentra en la fundamentación y valoración de la ciencia, tiene como tarea sustentar y validar la ciencia, algunos físicos filósofos hablan acerca de la epistemología filosófica, como:

Guillermo Briones autor de Epistemología de las ciencias sociales, analiza que: los supuestos filosóficos de las ciencias engloban los valores que actúan en la creación del conocimiento, su objeto de estudio, la estructura lógica de sus teorías, los métodos que se utilizan para la investigación, en la explicación o interpretación de los fenómenos y la manera en la que sus teorías pueden ser confirmadas o refutadas. En unión todos estos elementos muestran que la ciencia se apoya en los fundamentos que guían, cómo se piensa, investiga o se validan lo que consideramos verdadero (pág. 13).

6.1.6.2.El aprendizaje constructivista en la enseñanza de la física

El constructivismo se consolidó hacia la década de 1920 gracias a los estudios psicológicos de Jean Piaget. Para él, el aprendizaje es un proceso mental, introspectivo, que se desarrolla por la interacción del individuo con su entorno. Lo que se construye es un modelo de la realidad circundante al ser, el cual va cambiando de acuerdo con la experiencia diaria; de esta manera cada persona en particular termina construyendo por sí mismo su propia imagen del mundo. Teniendo en cuenta esta base de la teoría del conocimiento, podemos aplicarla, como ya se ha hecho con diferentes estrategias didácticas, a la educación del ser humano, en este caso en particular a la enseñanza de la física (Montilla, 2020, pág. 2).

La enseñanza de la física se enfoca en el paradigma constructivista del conocimiento, donde el aprendizaje es el resultado de una construcción activa por parte del estudiante. El aprendizaje humano va más allá de un simple cambio de conducta, conduce a un cambio con el significado de la experiencia. El constructivismo se trata de que el estudiante sea orientado para conseguir por sí mismo su propio conocimiento según sus gustos, intereses y proyectos. Es importante tener en cuenta que a pesar de que el aprendizaje es un proceso personal y único de cada individuo, necesita un liderazgo, control y guía profesional. Es así como se ve que es importante aplicarlo en la enseñanza de la física.

6.1.6.3.La teoría del aprendizaje significativo (Ausubel)

David Ausubel, plantea la teoría del aprendizaje significativo, lo cual dice: el verdadero conocimiento solo puede nacer a partir del momento en el cual los nuevos conocimientos entran en una relación de sentido a partir de los conocimientos que ya se poseían. Esto es, que aprender es por lo tanto nuevo conocimiento que conecta con el anterior, no porque sea el mismo, no porque

sirvan para el mismo propósito, sino porque tienen que ver con este en un modo que se da un nuevo sentido (Chacon Sottec, 2022).

6.1.6.4.La teoría del cambio conceptual (Posner)

La teoría del cambio conceptual de George J Posner defiende la idea de que el aprendizaje científico sucede cuando los estudiantes atraviesan un cambio conceptual, que implica la construcción de nuevas ideas que se adapten mejor a la experiencia y a la nueva información. Ese modelo establece, para que ese cambio ocurra de manera efectiva, los estudiantes deben tener la capacidad de construir conceptos que sean más plausibles que los anteriores. (Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina et al., 2017).

6.1.6.5.El aprendizaje por descubrimiento y la indagación científica (Bruner)

El aprendizaje por descubrimiento, sugerido por Jerome Bruner, sostiene que el estudiante construye conocimiento a través de la exploración activa, la manipulación de objetos y la búsqueda de explicaciones propias. Según Bruner (1961), el aprendizaje es descubrir relaciones, principios, conceptos para lo cual se requiere de la interacción del entorno. Así, la noción de indagación científica se convertiría en un recurso para que el alumnado pudiera formular hipótesis y realizar experimentos, observar resultados y llegar a conclusiones partiendo de evidencias.

Este modelo tiene una relación estrecha con la temática de esta tesis, puesto que afecta a un prototipo metodológico en el que la herramienta del sistema de poleas es un recurso que favorece la educación. Al manipular la herramienta del prototipo el alumnado puede analizar no sólo la forma en que cambia la fuerza necesaria, sino el desplazamiento o el trabajo mecánico que hay detrás en función de estos parámetros. Esta experiencia práctica favorece una comprensión más rica del concepto de trabajo, alejándose de explicaciones teóricas puras.

Bruner defiende que el aprendizaje se da de manera más efectiva si el estudiante se involucra activamente en su proceso cognitivo y descubre por sí mismo las relaciones. Esta idea es coherente con los propios objetivos específicos de la investigación, que se enmarcan en la propia práctica de habilidades o destrezas, en la elaboración de un prototipo didáctico y en la evaluación de su repercusión en la comprensión del trabajo mecánico. El proceso de la indagación nos permite preguntarle al estudiante cosas como, por ejemplo: ¿Por qué hace falta mayor fuerza en la polea simple?, ¡Hay que usar más de una polea, pero la fuerza se disminuye! Y, ¡la distancia recorrida aumenta!, o bien ¿El trabajo realizado se ve afectado? El planteamiento de estas preguntas se aprobará como una forma de aprender de modo autónomo y significativo.

Así mismo, la investigación científica permite elaborar experiencias que generan conflictos, según (Bruner J. , 1966), verifica la reestructuración de las creencias iniciales y la construcción de conceptos más sólidos. Un prototipo permite realizar una comparación entre las evidencias obtenidas y las creencias iniciales sobre trabajo, fuerza y desplazamiento, con lo cual se consigue una mayor comprensión de lo que la física fundamenta. El rol del conflicto cognitivo en la comprensión de conceptos físicos.

6.1.7. El rol del conflicto cognitivo en la comprensión de conceptos físicos

El conflicto cognitivo es un elemento crucial en el aprendizaje significativo, especialmente en física, donde los estudiantes suelen entrar al aula con nociones previas que, aunque válidas según su experiencia cotidiana, no siempre coinciden con los conceptos científicos. Este conflicto surge cuando el estudiante se encuentra con una situación, experimento o explicación que desafía su comprensión habitual del fenómeno, creando una tensión interna que lo motiva a revisar, cuestionar y reorganizar sus saberes.

La Cognición del Trabajo Mecánico y el conflicto cognitivo que se puede dar en el aprendizaje del concepto de trabajo mecánico tiene un enfoque especialmente relevante. La mayoría de los estudiantes atribuye a la expresión "trabajo" el significado de "esfuerzo físico", y esto produce confusiones tales como pensar que empujar una caja sin moverla es una acción que implica trabajo o pensar que realizar el movimiento de un objeto pesado, por el hecho de serlo, siempre va a ser ejecutado con mayor trabajo que si se tratara de un objeto ligero subido por una superficie inclinada. El uso del prototipo que recurre a un sistema de poleas permite realizar experiencias de trabajo que desafían las ideas previas sobre lo que es el trabajo en la mecánica.

El uso del prototipo posibilita a los estudiantes experimentar que el trabajo realizado variará no solo dependiendo de la fuerza aplicada sino también de la distancia que se recorra. Este hallazgo práctico hace que los estudiantes experimenten un conflicto cognitivo positivo, ya que se comparan las creencias iniciales que poseían con las evidencias prácticas. Ser conscientes de que pueden aplicar menos fuerza, utilizando un sistema de poleas, mientras que recorren una mayor distancia y mostrando los mismos resultados en términos de trabajo realizado les hace replantear y readaptarse ante este concepto.

Numerosas investigaciones en el ámbito de la didáctica de la física apoyan este enfoque. (Driver & Erickson, 2021) evidencian que los estudiantes construyen modelos intuitivos basados en su experiencia diaria, los cuales a menudo chocan con los modelos científicos. De igual forma, (Posner, Strike, Hewson, & Gertzog, 2021) destacan que la confrontación guiada entre estas concepciones alternativas y la evidencia experimental es fundamental para fomentar cambios en la comprensión de conceptos como fuerza, movimiento y trabajo. Además, Duit pone énfasis al considerar el conflicto cognitivo como el aspecto que invita a la reflexión crítica y a la

reconstrucción de significados cuando una situación permite que los alumnos tengan contacto directo con los fenómenos físicos.

En el ámbito de la investigación realizada, se da mucha importancia al conflicto cognitivo para la comprensión de la noción de trabajo mecánico: no son pocos los alumnos que lo asocian únicamente con el esfuerzo, ignorando la conexión existente entre fuerza, desplazamiento y energía. La implementación de un prototipo metodológico que utiliza un sistema de poleas crea situaciones donde los estudiantes pueden observar que es posible realizar el mismo trabajo mediante diferentes combinaciones de fuerza y distancia. Este resultado experimental cuestiona sus ideas previas y genera el desequilibrio necesario para reorganizar su comprensión. Tal como indica (McDermott, 2020), las actividades experimentales que desafían de manera explícita las concepciones erróneas son una herramienta eficaz para reestructurar el pensamiento del estudiante.

6.1.8. Fundamento pedagógico y didáctico

Según el físico Daniel Gil Pérez propone que el aprendizaje de conceptos científicos se dé a través de experiencias experimentales, indagación guiada y reflexión epistemológica. Es decir, las clases no deben limitarse a exposiciones magistrales sino también, incorporar tareas donde los estudiantes realicen experimentos, recojan datos y contrasten con la teoría.

El Dr. Rodger Bybee desarrolló el modelo de instrucción 5E en los años 80, fue creado para fortalecer los procesos de aprendizaje de las ciencias, se ha utilizado para alfabetizar a los estudiantes. Este modelo consta de 5 etapas: enganche, exploración, explicación, elaboración y evaluación.(Instituto Politécnico Nacional et al., 2023, p. 7)

Engage (enganche): estimular el interés de los estudiantes y activar conocimientos previos.

Explore (explorar): manipulación y experimentación, sin instrucciones explícitas.

Explain (explicar): introducir los conceptos formalmente y conectar con las experiencias previas.

Elaborate (elaborar): extender el aprendizaje a situaciones nuevas.

Evaluate (evaluar): retroalimentación, medición del aprendizaje y reflexión.

Teniendo en cuenta las 5 etapas de aprendizaje, el prototipo metodológico de la polea debe integrarse a esa secuencia, guiando a los estudiantes desde la experiencia hasta la formalización y aplicación.

6.1.9. Fundamentación científica

6.1.9.1. El concepto del trabajo en física

En física, el trabajo se define como el producto de una fuerza aplicada sobre un cuerpo y la distancia que este recorre, implicando una transferencia de energía mecánica, medida en julios. A diferencia del uso cotidiano del término, en física el trabajo ocurre cuando una fuerza actúa sobre un objeto y lo desplaza cierta distancia. Es una magnitud escalar que no pertenece al objeto, sino que describe la acción realizada sobre él, modificando su energía. El prototipo metodológico propuesto busca corregir concepciones erróneas mediante la experimentación y manipulación de materiales, facilitando la comprensión del concepto físico.

En nuestro lenguaje diario llamamos trabajo a la realización del esfuerzo físico o intelectual que realiza el obrero, estudiante, etc. En física el concepto del trabajo es algo diferente, es una magnitud escalar cuya medición utilizamos determinadas unidades, y se denomina trabajo mecánico. Se realiza el trabajo cuando le aplica una fuerza a un cuerpo y este se mueve recorriendo una distancia, el trabajo efectuado será mayor cuanto mayor sea la fuerza aplicada y el camino recorrido, si al aplicar una fuerza no hay movimiento no se realiza trabajo mecánico. (Ercilla, 2003)

La fórmula es:

$$W = F * d * cos\Theta$$

Donde W, representa al trabajo, F la fuerza y d la distancia, Θ el ángulo. La fuerza aplicada se mide en (N) y la distancia recorrida se mide en (m). La unidad de medida en el sistema internacional S.I es Joule (J)

6.1.9.2.Condiciones para que exista trabajo

Para que se realice un trabajo debe cumplir las siguientes condiciones:

- Debe existir una fuerza aplicada sobre el cuerpo.
- El cuerpo debe desplazarse como resultado de dicha fuerza.

Si el desplazamiento es perpendicular a la fuerza no se realiza trabajo, un ejemplo de esto puede ser cuando se lleva un objeto en equilibrio sin elevarlo ni bajarlo.

6.1.9.3.Relación entre la dirección de la fuerza y el desplazamiento.

En el campo de la física, el trabajo se define como el resultado de un movimiento de una fuerza aplicada a lo largo de una distancia o desplazamiento, y se estima mediante el producto de la componente de fuerza por la distancia recorrida. Una fuerza puede mantenerse constante a una distancia o, en su caso, variar. Para determinar; en todo caso, el trabajo realizado y desde un punto hasta otro por una fuerza ejercida, es importante recordar que las fuerzas y desplazamientos son magnitudes vectoriales (es decir, poseen magnitud y dirección); por esta razón, el trabajo se halla siendo las componentes de fuerza y desplazamiento que tienen dirección coincidente. En definitiva, supongamos que dicha fuerza (F) y dicho desplazamiento (d) se hallan en una misma dirección: el trabajo se halla como el resultado de $(F * d)$. Si midiéramos la fuerza expresada en Newtons y la distancia en metros, el trabajo se expresaría en Joules (J), que son las unidades de energía. Una fuerza se halla trabajo cuando produce un desplazamiento del centro de masas sobre

el que actúa. El trabajo realizado por la fuerza se traduce en la energía requerida para mover el objeto. Por consiguiente, se establece que una masa posee energía si es capaz de realizar trabajo; así se deduce que no es posible realizar trabajo sin la existencia de energía. (Martinez Hernandez, 2022).

En el estudio del trabajo en física, se sostiene que se define como la acción de una fuerza sobre la distancia. Esa fuerza puede ser invariable o variar a lo largo del desplazamiento. En sistemas conservativos, la energía mecánica se mantiene constante. Sin embargo, al considerar fuerzas de fricción, parte de la energía se pierde, generalmente convertida en calor debido al trabajo de estas fuerzas.

6.1.9.4.Importancia de ángulos en el cálculo del trabajo.

Los ángulos son importantes porque dan cuenta de si la fuerza cede energía o no a la partícula al realizar el trabajo; determina el tipo de trabajo (positivo, negativo o el nulo) y la proporción de energía cede la fuerza al actuar sobre el cuerpo; el trabajo se obtiene sumando todas sus magnitudes, su expresión es: $W = F * d * (cos\theta)$

Si la fuerza es paralela al desplazamiento, esta tiende a ser una componente de la dirección de la fuerza. En este caso el trabajo es máximo, pues toda la fuerza se proyecta en la misma dirección del movimiento. Cuando la fuerza no está completamente alineada, solo la componente paralela es la que produce trabajo, mientras que la componente perpendicular no aporta al desplazamiento. Esto facilita el análisis de situaciones donde las fuerzas actúan en distintas direcciones.

6.1.9.5.Casos de trabajo, positivo, negativo y nulo.

Trabajo Positivo:

Cuando ($\theta = 0°$).

Significa que el desplazamiento y la fuerza tienen la misma dirección y sentido. Bajo estas condiciones de trabajo, se expresa como: $W = F * d\ (\cos 0° = 1)$.

El trabajo positivo constituye un eje fundamental para comprender procesos energéticos vinculados al desplazamiento lineal y a la dinámica básica.

En términos didácticos, resulta pertinente destacar que este tipo de trabajo permite introducir la relación entre fuerza y energía, consolidando la idea de que "toda fuerza que colabora con el movimiento incrementa la energía mecánica del sistema", y que dicho incremento puede cuantificarse a través de la expresión mencionada (Ramos Ortiz, 2021)

Trabajo Negativo Resistente

sí ($\theta = 180°$).

El desplazamiento y la fuerza tienen la misma dirección, pero en sentido contrario. En estas condiciones de trabajo, se expresa como:$W = -F * d\ (\cos 180° = -1)$

La fuerza realiza una acción que se opone al movimiento del cuerpo. Es decir, la fuerza intenta frenar, disminuir o resistir el desplazamiento realizado. Este tipo de situación ocurre, por ejemplo, cuando un objeto se mueve hacia adelante mientras se ejerce sobre él una fuerza en sentido opuesto, generando una disminución de su energía cinética. Además, el valor negativo indica que el sistema pierde energía debido a la acción de la fuerza contraria.

Trabajo Nulo

Cuando ($\theta = 90°$).

Indica que la fuerza y el desplazamiento son ortogonales o perpendiculares. En estas condiciones de trabajo, el resultado es cero, se expresa de la siguiente manera: $W = 0(\cos 90° = 0)$

Aunque exista una fuerza aplicada, no contribuye en absoluto al trabajo mecánico porque actúa en una dirección totalmente distinta al movimiento. Es una relación fundamental en el estudio del trabajo, ya que demuestra que solo la componente paralela de la fuerza puede producir un cambio energético.

6.1.9.6.Trabajo en planos inclinados

El plano inclinado es una máquina simple que facilita levantar o mover objetos pesados. Funciona aumentando la distancia por la que se desplaza el cuerpo, lo que permite reducir la fuerza necesaria para elevarlo. Aunque la fuerza aplicada disminuye, el trabajo total sigue siendo el mismo, ya que se compensa con una mayor distancia recorrida.

En un plano inclinado aparece un elemento fundamental: el ángulo de inclinación (θ). Este ángulo determina cuánta parte del peso del objeto actúa a lo largo del plano. Por eso, la fuerza que realmente debe aplicar la persona o máquina no es todo el peso, sino solamente el componente del peso paralelo al plano, que depende directamente del seno del ángulo.

La fuerza necesaria para subir un objeto por un plano inclinado es:

$$F = mgsen(\theta)$$

Donde el ángulo θ interviene porque:

- A mayor ángulo, el plano es más empinado: $sen(\theta)$aumenta, se necesita más fuerza.
- A menor ángulo, el plano es más suave: $sen(\theta)$ disminuye, se necesita menos fuerza.

El trabajo que se realiza al subir el objeto por el plano se expresa como:

$$W = F * d$$

Pero como la elevación final del objeto es una altura (h), también podemos expresar el trabajo en función de la energía potencial ganada:

$$W = mgh$$

Ambas expresiones dan el mismo resultado, ya que:

$$h = dsen(\theta)$$

por lo que el ángulo aparece tanto en la fuerza aplicada como en la relación entre la altura y la distancia recorrida en el plano.

Donde m es la masa del objeto, g la gravedad o aceleración, h la altura a la que se eleva el cuerpo. También se considera que g tiene un valor aproximado de $9{,}8\ \mathrm{m/s^2}$ en la superficie terrestre. Esto demuestra que el trabajo necesario para elevar un objeto a dicha altura es el mismo, sin importar la distancia recorrida, aunque la fuerza aplicada varíe. Esta relación confirma que el plano inclinado no reduce el trabajo, sino que distribuye el esfuerzo, haciendo más sencillo el proceso de elevar cuerpos pesados sin modificar la energía requerida.

6.1.10. Fuerza y energía

Uno de los conceptos más importantes para entender el concepto del trabajo es la energía, en este capítulo definiremos la energía cinética asociada al movimiento y la energía potencial (posición). Cualquiera que sea la energía por considerar tendrán en común la unidad de medida que el trabajo. Se puede decir que "un cuerpo tiene energía cuando tiene una capacidad para realizar un trabajo", un objeto en movimiento puede realizar un trabajo sobre otro al golpearlo, un cuerpo a una altura realiza trabajo al dejarlo caer, un resorte con una partícula en su extremo al soltarla realiza trabajo. (Ercilla, 2003)

Comprender estas energías permite explicar el comportamiento de objetos en movimiento, caídas, sistemas elásticos y otras situaciones mecánicas. También nos ayuda a interpretar cómo interactúan los cuerpos con el entorno. Por ejemplo, cuando un objeto desciende, pierde energía

potencial, pero gana energía cinética; si se comprime un resorte, acumula energía que luego puede liberar. En general, la energía nos permite entender por qué los cuerpos se mueven, cambian de velocidad o producen efectos en otros objetos. Es una base fundamental para comprender las máquinas, los procesos naturales y el estudio de la física en general.

6.1.10.1. Definición de fuerza

La fuerza puede entenderse como la acción que provoca cambios en un cuerpo ya sea en su movimiento o en su forma. Cuando un objeto tiene masa la fuerza es la responsable de que este se mueva más rápido, más lento o incluso cambie su estructura. Este principio es básico en la mecánica clásica donde se explica que los cuerpos no modifican su movimiento por sí solos, sino que lo hacen debido a la aplicación de una fuerza externa (Mineola, Nueva York: Publicaciones de Dover, 2020). Dichas leyes permiten comprender cómo las fuerzas influyen en la dinámica de los cuerpos y constituyen la base para analizar fenómenos como el equilibrio, el movimiento y la interacción entre objetos.

De acuerdo con el SI (sistema internacional), la fuerza se mide en unidades de Newtons (N), en honor al físico británico. Existe un aparato para medir la fuerza, cuyo objeto se llama dinamómetro, mide el peso de los objetos. Fue desarrollado a partir de los principios establecidos por Isaac Newton.

6.1.10.2. Características de la fuerza

- Describe la intensidad de las interacciones entre los objetos o masas.
- Está relacionado con la energía
- Tiene magnitud y dirección, según la mecánica clásica.
- Se representa mediante un vector.
- Es una magnitud vectorial.

6.1.10.3. Tipos de fuerza

Fuerza de fricción: es cuya fuerza se opone al cambio de movimiento de los cuerpos, ejerce una resistencia al pasar el estado de reposo o movimiento. La fuerza de fricción estática impide que las superficies se deslicen una sobre la otra. Pero cuando dos superficies se deslizan entre si una sobre la otra, este se llama fuerza de fricción dinámica o cinética. (2022)

Fuerza gravitatoria: es la fuerza de atracción que existe entre dos cuerpos, toda partícula con masa genera un campo gravitatorio a su alrededor. La ley de gravitación de Newton enuncia que: "toda partícula material atrae a cualquier otra partícula material con una fuerza directamente proporcional al producto de las masas de ambas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa" (Moreno Romero , 2021). Quiere decir que es una fuerza a distancia, son fuerzas de acción y reacción.

Fuerza de tensión:

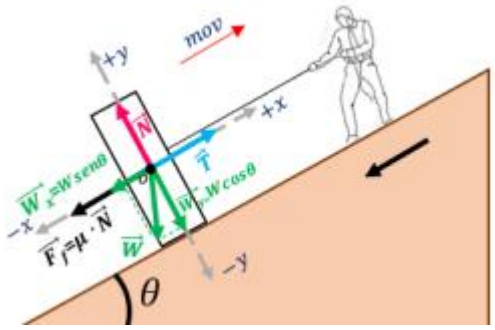


Ilustración 1*: Imagen de la interacción de fuerzas en el DCL*

Fuente: adaptado de Vallejos Zambrano (2025)

6.1.10.4. Relación entre trabajo y energía

Si un cuerpo realiza trabajo, pierde energía, es decir la perdida de energía es igual al trabajo realizado. De igual manera, cuando se realiza trabajo sobre un cuerpo este adquiere energía,

incrementando la capacidad para producir movimiento. Según la segunda ley de Newton una fuerza aplicada sobre un objeto genera una aceleración, lo que implica un cambio de velocidad y por supuesto una variación en su energía (2025).

El trabajo y la energía están relacionados, ambos representan la transferencia de energía en otra, por ende, sus unidades son las mismas en el Sistema Internacional el Joule (J), representa al trabajo realizado cuando una fuerza de Newton mueve un cuerpo a una distancia en la dirección de esa fuerza.

6.1.10.5. Energía cinética

La energía cinética es la energía asociada al movimiento. Todo objeto que se desplaza posee energía cinética; por ejemplo, una persona caminando, un automóvil en marcha o un balón que rueda. Su expresión matemática es: $Ec = \frac{1}{2} m * v^2$

- $Ec = La\ energia\ Cinetica\ (J)$
- $m = Masa\ (kg)$
- $v = Velocidad\ \left(\frac{m}{s}\right)$

La energía cinética aumenta cuando la velocidad del cuerpo incrementa y disminuye cuando la velocidad se reduce. Si el objeto se detiene por completo, su energía cinética se vuelve cero. Además, cuando un cuerpo cae desde cierta altura, su energía potencial gravitatoria se transforma progresivamente en energía cinética durante la caída.

Esta energía se caracteriza por:

- La velocidad: la energía cinética tiende a amentarse con la velocidad.
- Masa: la energía cinética es mayor cuan mayor sea la masa del objeto.

Además, la energía cinética permite ofrecer explicaciones para muchos fenómenos del entorno cotidiano, escolar, etc., desde el impacto de cuerpos en movimiento hasta la energía requerida para detener o parar una variedad de objetos en velocidad. En los entornos educativos este concepto permite explicar los fenómenos relacionados con el movimiento y las interacciones entre objetos, convirtiéndose en un concepto básico en la física y en la energía mecánica.

6.1.10.6. Energía potencial

La energía potencial es la energía que un objeto posee debido a su posición dentro de un campo de fuerzas, generalmente el gravitatorio. Se considera una energía almacenada, ya que puede transformarse en energía cinética cuando el cuerpo desciende o cambia de posición. Su expresión matemática para el caso gravitatorio es: $E_p = m * g * h$

- $E_p = Energia\ Potencial$
- $m = masa\ (kg)$
- $G = gravedad$
- $H = La\ altura\ (m)$

La energía potencial aumenta a medida que se incrementa la altura del objeto y es directamente proporcional a su masa. Cuando el cuerpo baja, esa energía acumulada se convierte poco a poco en energía cinética, manteniéndose la energía mecánica total si se desestiman fuerzas que duelen a la energía de fricción, por ejemplo. Ya en el lenguaje de la física, la energía potencial deja explicar cosas que son comunes en nuestro día a día: un objeto que está en lo alto posado en altura, una pelota situada en la cima de una loma o un resorte comprimido tienen energía que puede ser soltada, liberada y transformarse en movimiento.

6.1.10.7. Relación entre la energía cinética y energía potencial.

Ambas son formas de energía que se relacionan en la medida en la que pueden transformarse entre sí en función del estado y del movimiento del cuerpo. Si un objeto se encuentra a cierta altura, entonces tendrá energía potencial porque se encuentra en la posición dentro del campo gravitatorio; si tal objeto se deja caer, dicho potencial va disminuyendo a medida que, al mismo tiempo, va aumentando la energía cinética, hasta el punto de que al llegar al suelo el potencial apenas queda reducido a 0 y la cinética alcanza su punto máximo. Este proceso evidencia el principio de conservación de la energía.

Según Sir James Jeans (2008, pág. 226), menciona que: "la energía se puede presentar en muchísimas formas, y puede ser modificada de una forma a otra de forma casi infinita, por lo que la energía nunca puede ser completamente destruida". Esta afirmación es coherente con la idea que sostiene que un cuerpo que cae no pierde energía, esta se transforma de energía potencial a energía cinética, conservándose de esta manera la energía mecánica total del sistema y la total conservación de la energía mientras no estén presentes fuerzas externas que intervengan en su dinámica como son las fuerzas de fricción o la resistencia del aire.

Carl friedrich y weizsacker (2008, pág. 224), menciona que: "la energía inherente a una mera posibilidad de caída se llama energía potencial. La energía inherente al movimiento se llama energía cinética". Es decir, todo cuerpo en movimiento posee energía cinética, en cambio, un cuerpo que tiene la posibilidad de caer o cambiar de posición posee energía potencial.

Esta relación entre energía potencial y energía cinética es fundamental en el estudio del movimiento, ya que permite comprender cómo se comportan los objetos en situaciones reales, como la caída libre, el ascenso de un proyectil, el movimiento de un péndulo o el funcionamiento de sistemas mecánicos simples. Adicionalmente, dicho proceso ofrezca la constante interacción de 2 formas de energía, donde la física es capaz de abordar mediante principios generales, cualidades

con que la física da cuenta de cosas de la vida cotidiana, vale decir, el hecho de que la tendencia del movimiento y la posición de un cuerpo marcan la forma de energía determinante, dado un instante dado; además que, el haber logrado dicha transformación se hace fundamental en los procesos de enseñanza - aprendizaje para poder explicar el comportamiento de los cuerpos y, por otra parte, es fundamental para poder especificar la importancia de la energía para los procesos naturales.

Tabla comparativa

Tabla 1:

Diferencias entre Energía potencial y Cinética

Criterio de comparación	Energía Cinética (Ec)	Energía Potencial (Ep)
Naturaleza	Energía del movimiento.	Energía de la posición.
Condición para existir	Requiere velocidad distinta de cero.	Existe a un en reposo si hay posibilidad de caer o desplazarse.
Fórmula básica	$E_c = \frac{1}{2}mv^2$	$E_p = m * g * h$
Variables clave	Masa y velocidad.	Masa, altura y gravedad.
Transformación	Puede convertirse en energía potencial.	Puede convertirse en energía cinética.

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

6.2.Teoría legal

LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL

ASAMBLEA NACIONAL EN PLENO

Considerando:

La **Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)** se fundamenta en los principios constitucionales que garantizan el derecho a la educación en el Ecuador. En este sentido, la Constitución de la República establece:

"La educación constituye un derecho que las personas ejercen a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Es un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir" (Ecuador, 2008).

Asimismo, el texto constitucional dispone que:

"La educación estará centrada en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia" (Ecuador, 2008)

Desde esta perspectiva, la LOEI desarrolla estos mandatos constitucionales, estableciendo que la educación debe ser intercultural, inclusiva y orientada al fortalecimiento del ejercicio de los derechos y al desarrollo integral de la persona, constituyéndose en un eje estratégico para el desarrollo nacional (LOEI, 2023, pág. 2).

.

LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL

TÍTULO I

DE LOS PRINCIPIOS GENERALES

CAPÍTULO ÚNICO

DEL ÁMBITO, PRINCIPIOS Y FINES

Art. 2.- Principios. - La actividad educativa se desarrolla atendiendo a los siguientes principios generales, que son los fundamentos filosóficos, conceptuales y constitucionales que sustentan, definen y rigen las decisiones y actividades en el ámbito educativo:

a. **Universalidad.** - La educación es un derecho humano fundamental y es deber ineludible e inexcusable del Estado garantizar el acceso, permanencia y calidad de la educación para toda la población sin ningún tipo de discriminación. Está articulada a los instrumentos internacionales de derechos humanos;

b. **Educación para el cambio.** - La educación constituye instrumento de transformación de la sociedad; contribuye a la construcción del país, de los proyectos de vida y de la libertad de sus habitantes, pueblos y nacionalidades; reconoce a las y los seres humanos, en particular a las niñas, niños y adolescentes, como centro del proceso de aprendizajes y sujetos de derecho; y se organiza sobre la base de los principios constitucionales;

n. **Comunidad de aprendizaje-** La educación tiene entre sus conceptos aquel que reconoce a la sociedad como un ente que aprende y enseña y se fundamenta en la comunidad de aprendizaje entre docentes y educandos, considerada como espacios de diálogo social e intercultural e intercambio de aprendizajes y saberes (LOEI, 2023, págs. 9,10,11).

TÍTULO II

SISTEMA NACIONAL DE EDUCACIÓN

CAPÍTULO I

PRINCIPIOS Y ENFOQUES MÍNIMOS

Art. 3.- Enfoques mínimos. - Para el adecuado ejercicio de sus competencias, la Autoridad Educativa Nacional observará los siguientes enfoques mínimos en el diseño e implementación de la política educativa nacional:

Inclusión educativa: Implica reconocer la diversidad de las personas, nacionalidades indígenas y pueblos, diferencias individuales y colectivas, como una oportunidad para el enriquecimiento de la sociedad, a través de su participación e interacción en las dimensiones familiar, social, educativa, laboral, en todos los procesos sociales, culturales y en las comunidades.

Además, procura la eliminación de barreras para garantizar una educación de calidad con calidez que atienda a la diversidad, a través del acceso, permanencia, aprendizaje, participación, promoción y culminación de todos las niñas, niños, adolescentes y personas jóvenes, adultas y adultas mayores en todos los servicios, programas, modalidades, sostenimientos, jornadas y niveles educativos a nivel nacional.

Educación a lo largo de la vida: Implica reconocer que la educación será dirigida y garantizada a todas las personas en todas las edades y en cualquier circunstancia o contexto de la vida. Se implementa en los tipos de educación (formal, no formal e informal) y sus diversas modalidades (presencial, semipresencial, a distancia y virtual). Para su desarrollo y promoción se debe partir de enfoques holísticos, integradores e inclusivos que garanticen oportunidades de aprendizaje para la vida.

La educación para personas con escolaridad inconclusa o personas jóvenes y adultas, en este enfoque, contempla además el desarrollo de capacidades para la vida y el trabajo en beneficio del estudiante y la sociedad.

Educación para el desarrollo sostenible: Implica el abordaje del Desarrollo Sostenible de modo que permita al estudiantado, de todas las edades, adquirir competencias, conocimientos, valores, motivaciones, compromisos y mecanismos que permitan enfrentar los desafíos locales y globales, como el cambio climático, la degradación medioambiental, la pérdida de la biodiversidad, entre otros, promoviendo la educación para la sostenibilidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje en las instituciones educativas. (LOEI, 2015, pág. 3)

CAPÍTULO III

CURRÍCULO NACIONAL

Art. 10.- Flexibilización curricular. - Las instituciones educativas que integran el Sistema Nacional de Educación podrán alinear y adecuar el currículo nacional, de acuerdo con los intereses y necesidades de sus estudiantes y de la comunidad educativa, considerando el entorno, espacios, tiempos y especificidades sociales y culturales, así como sus modelos educativos.

La flexibilización curricular podrá consistir en:

Adaptaciones curriculares: Cuando el currículo nacional sea complementado o adaptado a las necesidades educativas específicas del estudiantado. Implica diseñar, aplicar y evaluar herramientas que permitan asumir la individualidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a fin de garantizar la inclusión, permanencia, aprendizaje, promoción y culminación LEXIS S.A. dentro del sistema educativo (LOEI, 2023, pág. 4).

CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE EDUCACIÓN

PARÁGRAFO II

EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

Art. 18.- Evaluación de los aprendizajes. - La evaluación estudiantil es un proceso continuo de observación, valoración y registro de información que evidencia el avance hacia los objetivos de aprendizaje; y, que incluye sistemas de retroalimentación oportuna, pertinente, precisa y detallada, dirigidos a motivar tanto la superación personal y el aprendizaje continuo, como la toma de decisiones para generar cambios duraderos y progresivos en el desempeño.

Los procesos de evaluación dirigidos a los estudiantes no siempre deben incluir la emisión de notas o calificaciones.

Lo esencial de la evaluación es proveer retroalimentación al estudiante para que este pueda alcanzar al menos los mínimos establecidos para el desarrollo de los aprendizajes, destrezas, habilidades y competencias establecidas en el currículo, en línea con los estándares de calidad educativa; proporcionar información al docente y a la institución educativa para mejorar y adaptar las metodologías que se implementan, así como brindar información a las familias para acompañar el proceso educativo.

La evaluación de los estudiantes debe ser adaptada a las necesidades educativas específicas de acuerdo con la normativa vigente expedida por el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional.

Art. 19.- Funciones de la evaluación estudiantil. - La evaluación estudiantil tendrá por objetivos los siguientes:

1. Servir como un instrumento en el proceso de enseñanza - aprendizaje;

2. Reconocer y valorar las potencialidades del estudiante como individuo y como actor dentro de grupos y equipos de trabajo;

3. Registrar cualitativa y cuantitativamente el logro de los aprendizajes y los avances en el desarrollo integral del estudiante;

4. Retroalimentar la gestión estudiantil para mejorar los resultados de aprendizaje, evidenciados durante un periodo académico;

Parágrafo III

Innovación Educativa

Artículo 94.-Innovación educativa. - Una innovación educativa plantea la implementación de cambios significativos en los procesos educativos. Esto incorpora cambios en aspectos de la didáctica, la pedagogía, la tecno-pedagogía, la gestión educativa y la gestión escolar. El fin último de la innovación debe ser el mejorar la calidad de la educación o del elemento de la educación que aborda.

Las instituciones educativas analizarán las necesidades, problemáticas e intereses tanto institucionales como locales, a fin de implementar procesos educativos innovadores, contextualizados y flexibles (LOEI, 2015, pág. 35).

La propuesta de diseñar un prototipo metodológico como recurso didáctico mediante un sistema de polea fija se sustenta en lo dispuesto en el Artículo 94 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), el cual establece que la innovación educativa constituye un eje fundamental para el mejoramiento de la calidad del sistema educativo. En concordancia con esta normativa, la presente propuesta busca introducir una estrategia didáctica innovadora en la enseñanza de la asignatura de Física, orientada a fortalecer la comprensión del concepto de trabajo mecánico mediante el uso de recursos concretos y experimentales. De igual manera, el prototipo

metodológico hace uso de las metodologías activas que promueven el aprendizaje del estudiante, surgido a partir de poner en práctica, observar y analizar y aplicar la física en situaciones concretas. De este modo, la propuesta se adhiere a los principios de pertinencia, calidad e innovación de la normativa legal en vigor, de donde emergen aprendizajes significativos y se trabaja con las prácticas educativas en el marco de la educación.

6.3.Teoría referencial

Para la realización de este proyecto de investigación (Trabajo de Integración Curricular) se desarrollará en la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves" se encuentra ubicada en la ciudad de Guaranda, provincia de Bolívar, la cual brinda una educación pública y de calidad, dirigida a los estudiantes de las distintas parroquias urbanas y rurales del cantón.

6.3.1. Datos generales de la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves"

- Nombre de la institución: UNIDAD EDUCATIVA ANGEL POLIBIO CHAVES
- Código AMIE:02H00015
- Dirección de ubicación: JOHNSON CITY S/N SUCRE
- Tipo de educación: Educación Regular
- Provincia: BOLIVAR
- Cantón: GUARANDA
- Parroquia: ANGEL POLIBIO CHAVES
- Nivel educativo que ofrece: Inicial; Educación Básica y Bachillerato
- Tipo de Unidad Educativa: Fiscal
- Zona: Urbana INEC
- Régimen escolar: Sierra
- Educación: Hispana
- Modalidad: Presencial
- Jornada: Matutina y Vespertina
- La forma de acceso: Terrestre
- Número de Docentes: 104
- Número de Estudiantes: 3200

6.3.2. Historia de la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves"

A través del Decreto Legislativo de fecha 22 de octubre de 1953 se crea en la ciudad de Guaranda el Colegio Nacional Femenino en Humanidades Modernas "Ángel Polibio Chaves" y por resolución constante en la Circular N.º 683-SS de 8 de noviembre de 1955, emitida por el Ministerio de Educación. Nombrado así en homenaje al Dr. Ángel Polibio Chaves, quien se destacó por sus altas virtudes cívicas en la ciudad.

Denominado por mucho tiempo como el "Primer Colegio Femenino", comenzó sus funciones en periodo 1955-1956 y en el año lectivo 1959-1960 se graduó la primera promoción de Bachilleres en Humanidades Modernas con especializaciones en: Ciencias Sociales, Físico-Matemáticas-Químico-Biológicas, las mismas que fueron modificadas con el tiempo a Bachillerato en Ciencias especializaciones Sociales, Físico-Matemáticos y Químico-Biológicas, aunque en la actualidad ya no existen dichas especialidades, puesto que se optó por el Bachillerato General Unificado.

Desde el 15 de agosto de 1986 se brinda una educación técnica, bajo las especializaciones de Secretariado en español y Manualidades, pero que fueron suspendidas gradualmente.

Consecutivamente, el 15 de agosto de 1991, siguiendo la Resolución Ministerial N.º 569, se crea la Sección Nocturna, pero que fue suspendida en 2012.

A partir del periodo 1993-1994 el Ministerio de Educación autorizó el funcionamiento del Bachillerato en Ciencias bajo la especialización Informática, el mismo que por disposiciones ministeriales pasó a la Educación Técnica como Bachillerato en Comercio y Administración especialización Administración de Sistemas, como se mantiene hasta la actualidad, junto con la especialidad de Bachiller Contador en Ciencias de Comercio y Administración.

Mediante Acuerdo N.º 3712 de 20 de julio de 1998, La Dirección Nacional de Planeamiento del Ministerio de Educación autoriza el funcionamiento del ciclo de especialización

post-bachillerato, convirtiéndose así en Instituto Técnico Superior, ofreciendo el título de Técnico Superior especialidades Secretariado en español, Informática y Contabilidad Bancaria.

Y, consecutivamente, el Consejo Nacional de Educación Superior a través del Acuerdo lo reconoce como Instituto Tecnológico Superior ofertando en el Ciclo de Post bachillerato la Tecnología en Informática mención Análisis de Sistemas, ciclo que desde el presente semestre -septiembre 2012 a marzo 2013- se deslinda del Ministerio de Educación y pasa a depender de la SENESCYT.

Mediante Resolución N.º 00371 del 29 de abril de 2013, emitida por la Coordinación Zonal 5 Milagro, la institución se fusionó con las Escuelas "Alberto Flores González", "José Heliodoro González" y Simón Bolívar" y pasó a denominarse Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves"; de tal modo que comenzó a ofertar los niveles: Inicial, General Básica y Bachillerato.

En agosto de 2014, la institución obtuvo la acreditación para ser reconocido como Colegio de Bachillerato Internacional bajo la respectiva certificación internacional, representando una escala más en el peldaño de ascenso a la excelencia del servicio educativo de calidad y calidez que oferta.

6.3.3. Fotografía de la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves"

Mapas del lugar del estudio de la investigación

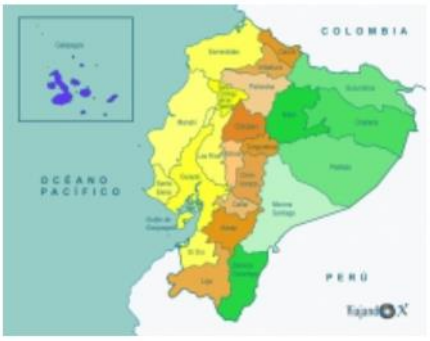


Ilustración 2: *Mapa del Ecuador*

Fuente: Adaptado de (mapadelecuador.com)

Nota: La provincia de Bolívar se encuentra en la zona central del país.



Ilustración 3: *Mapa de la Provincia de Bolívar*

Fuente: Adaptado de (mapadelaprovinciadebolivar.com)

Nota: El cantón Guaranda se encuentra en la zona central de la provincia.



Ilustración 4: *Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves"*

Fuente: Adaptado de la página de la Unidad educativa "Ángel Polibio Chaves"

Nota. La institución cuenta con nueva infraestructura debido a la repotenciación por parte del Ministerio de Educación

7. MARCO METODOLOGICO

7.1.Enfoque de la investigación

Para llevar a cabo la investigación de este proyecto de integración curricular, se desarrolló bajo un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) para abordar la problemática.

7.1.1. Investigación Cuantitativa

La investigación cuantitativa se centra en el análisis numérico para describir y comprobar fenómenos, utilizando herramientas estadísticas y matemáticas. Su objetivo es establecer relaciones entre variables y generalizar resultados para explicar por qué ocurre un fenómeno.(Guzmán-Muñoz et al., 2025).

La investigación cuantitativa analiza datos numéricos para describir y comprobar fenómenos, permitiendo medir el nivel de comprensión de los estudiantes sobre el concepto de trabajo en física antes y después de la clase demostrativa con el prototipo metodológico basado en un sistema de polea fija. También utiliza instrumentos estructurados para recolectar datos precisos y verificables, permitiendo establecer relaciones entre variables y medir el impacto del prototipo didáctico en el aprendizaje. Su carácter estadístico facilita objetivar resultados, generalizarlos y realizar inferencias sobre cómo el recurso influye en la comprensión del trabajo mecánico en estudiantes del 2do año de bachillerato de la Unidad Educativa “Ángel Polibio Chaves”.

7.1.2. Investigación Cualitativa

La investigación cualitativa busca comprender las percepciones y experiencias de los estudiantes durante el aprendizaje, analizando cómo interactúan con el prototipo metodológico y cómo este influye en su comprensión del concepto de trabajo (Fernández A. C., 2016).

La investigación cualitativa tiene como objetivo el poder entender las percepciones y las experiencias de los estudiantes en el aprendizaje, es decir, poder analizar cómo se relacionan con el prototipo de la secuencia metodológica propuesta y cómo esta interacción determina una determinada comprensión del concepto de trabajo. En esta tesis, este enfoque resulta determinante para ahondar en cómo los estudiantes interactúan con el prototipo de la secuencia de polea fija, cómo la interpretan y cómo el uso de este recurso permite o no facilitar una determinada comprensión del concepto de trabajo.

Se utilizó el enfoque cualitativo ya que permitió conocer otra perspectiva del campo de estudio para el análisis de la información recolectada, a través de eso, comprender cuáles son las cualidades que la comunidad educativa posee.

7.2.Diseño o tipo de estudio

La investigación cuenta con un estudio exploratorio, descriptivo y bibliográfico.

7.2.1. Estudio exploratorio

Se buscó analizar en profundidad la naturaleza que tiene la variable en la cual se centra el proyecto, de tal modo, que se pudo lograr una completa compresión de la propuesta y así se logró realizar una indagación en función al campo de estudio que relacione los recursos didácticos en la asignatura de Física.

7.2.2. Estudio descriptivo

A través del estudio descriptivo se consiguió determinar los diversos componentes que se entrelazan con la variable independiente, de tal manera, que se conectó los recursos didácticos con los distintos elementos y/o particularidades que presentaron la población de estudio, en este caso fueron los estudiantes de la Unidad Educativa “Ángel Polibio Chaves”.

7.2.3. Estudio bibliográfico

Este estudio se convirtió en una etapa clave del proceso, permitiendo recopilar, seleccionar y organizar la información teórica junto con evidencia empírica proveniente de fuentes científicas actuales, ya sean libros, artículos, sitios web, documentos pdf, etc, todo esto con el fin de fundamentar el desarrollo del prototipo metodológico, y sustentar conceptualmente el aprendizaje del concepto del trabajo.

Para la redacción de esta información, se usaron fuentes bibliográficas actuales (2020 en adelante), lo que aseguró la incorporación de ideas recientes con las tendencias actuales de las ciencias en referente de la pedagogía.

7.2.4. Tipo de investigación

La investigación realizada fue de campo, ya que se recolectó información directamente de los estudiantes y docentes en su entorno natural, también fue de investigación descriptiva y explicativa, debido a que describe las dificultades actuales en el aprendizaje de la física y explica el uso del prototipo metodológico, por su puesto se aplicó la investigación aplicada, porque se busca ofrecer una solución practica a un problema real a los estudiantes del segundo año de bachillerato paralelo “B” de la Unidad Educativa “Ángel Polibio Chaves”

7.3.Métodos

7.3.1. Método deductivo

La investigación partió desde una perspectiva global procedente del campo de estudio, donde fue necesario implementar el tipo de estudio deductivo que consiste en inferir de lo general a lo especifico; se realizó una observación directa para conocer la realidad del centro educativo,

con ello, implementaron otras técnicas de análisis de la información recolectada, que permitió identificar cuáles son los diversos factores que provocan dichas causas en los estudiantes.

7.3.2. Método inductivo

Se implementó el método inductivo en el establecimiento educativo puesto que este parte de lo particular a lo general; se inició en el desglosamiento de los datos que fueron recolectados con los diversos instrumentos para posteriormente englobarlos y crear una conclusión general que permitió conocer la realidad con la que se enfrentan los estudiantes y la comunidad educativa en general.

7.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos

7.4.1. Técnicas

Observación directa: se optó con la aplicación de la observación directa en el campo de estudio debido a que es una estrategia útil en la recolección de datos, dando la posibilidad de conocer las diferentes situaciones que se vive en el establecimiento educativo, además de tener familiaridad con el ambiente educativo.

Encuesta: se empleó como técnica de recolección de información con la finalidad de identificar las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes de segundo año de Bachillerato en la comprensión del trabajo como magnitud física. Este instrumento permitió recopilar datos relevantes sobre los conocimientos previos, el nivel de comprensión conceptual, el interés por la asignatura de Física y la percepción de los estudiantes respecto al uso de recursos didácticos en el proceso de enseñanza–aprendizaje.

Entrevista: La entrevista se utilizó como una técnica de recolección de información con el propósito de conocer qué tan efectivas son las estrategias que utiliza el docente para enseñar el

concepto de trabajo en Física. A través de esta técnica se buscó identificar las principales dificultades que presentan los estudiantes, así como la forma en que el docente aborda estos problemas en el aula. Además, la entrevista permitió obtener información sobre el uso de recursos didácticos, la aplicación de actividades prácticas y la percepción del docente respecto al interés y comprensión de los estudiantes en la asignatura de Física. Esta información fue fundamental para complementar los datos obtenidos mediante la observación directa y la encuesta, y para justificar la necesidad de implementar un prototipo metodológico que contribuya a mejorar el proceso de enseñanza–aprendizaje.

7.4.2. Instrumentos

Cuestionario: es una herramienta para la recolección de datos que a partir de un conjunto de reactivos permitió conocer la realidad de los alumnos al momento de comprender los conceptos de Física, además de un pequeño diagnóstico sobre su avance educativo; estructurados de tal manera que las respuestas fueron de tipo cerradas para facilitar la interpretación de los resultados, se tomó un pre-test y un pos-test.

Guía de entrevista: La entrevista se apoyó en una guía de preguntas dirigida al docente de Física, con el objetivo de conocer su experiencia en la enseñanza del tema, las estrategias que utiliza en el aula, las dificultades que observa en los estudiantes y su criterio sobre la necesidad de implementar un prototipo metodológico como recurso didáctico. La información obtenida permitió complementar los resultados de la observación y la encuesta, aportando una visión más completa del problema estudiado.

Guía práctica: consistió en proporcionar instrucciones claras y directas paso a paso con el objetivo la experiencia de los estudiantes al momento de recibir una clase demostrativa con el prototipo.

7.5.Universo y muestra

Universo: también conocido como población se refiere al conjunto completo de sujetos sobre los cuales se quiere hacer una investigación.

Tabla 2:

Tabla del universo

INSTITUCION
Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves"

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Muestra: es un subconjunto del universo que se selecciona para representar al total en un estudio.

Tabla 3:

Tabla de la muestra

INSTITUCION	
Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves"	
Población	
Miembros	Factores
Docente	1
2do BGU Ciencias "B"	45
Total	46

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi,

7.6.Procesamiento de información

El enfoque principal de esta investigación fue la recopilación de datos, se realizó mediante una encuesta dirigida a los estudiantes y otra encuesta dirigido al docente de física. También se realizó un pre-test y un pos-test a los estudiantes del segundo año de bachillerato paralelo “B”. Los datos obtenidos fueron tabulados y generar soluciones viables para abordar la problemática identificada en el estudio.

7.6.1. Procesamiento de la información cuantitativa.

Organización de datos

Los datos obtenidos de las encuestas y los cuestionarios, fueron tabulados en hojas de Excel y representados mediante diagrama de barras.

Análisis descriptivo

Se calculó mediante medidas de tendencia central (media moda y mediana). Esto nos permitió identificar el nivel promedio del conocimiento y comprensión del concepto del trabajo antes y después de la clase demostrativa con el prototipo.

Visualización de resultados

Los resultados se visualizan mediante:

Diagramas de barras, indicando el resultado de las encuestas realizadas, tanto a los estudiantes como al docente de física. También los cuestionarios realizados a los estudiantes antes y después de la clase demostrativa, se muestran mediante diagrama de barras.

7.6.2. Procesamiento de la información cualitativa.

Codificación y categorización

Los datos obtenidos de observaciones, encuestas se transcribirán de manera textual. Seguidamente se aplicará un análisis de contenido mediante la codificación temática, como son:

- La comprensión del trabajo
- Motivación y participación
- Interacción del docente con el estudiante
- Dificultades observadas.

Y de codificación:

- Lectura abierta: se identificará palabras claves
- Integración selectiva: síntesis de hallazgos más importantes.

7.6.3. Interpretación y presentación de resultados

Por último, los resultados se interpretarán comparando las investigaciones realizadas con los resultados obtenidos, destacando loa eficacia del prototipo en el aprendizaje del concepto del trabajo. Los resultados serán representados de manera gráfica, tablas y narraciones que evidencian tanto el progreso conceptual como la percepción del estudiante sobre el recurso didáctico.

8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Análisis de la encuesta tomada

En el transcurso de las prácticas preprofesionales en la Unidad Educativa Ángel Polibio Chaves, en el segundo año de bachillerato. Se ha observado una falta de interés por aprender la asignatura de física, ya que a varios estudiantes esta materia no es de su agrado y lo ven como una materia difícil de aprender, debido a que aún existe una enseñanza tradicional, cabe recalcar que el tiempo de pandemia fue perjudicial en el aprendizaje para los estudiantes ya que por pasar en casa han optado por pasar más su tiempo en la tecnología como por ejemplo : celulares , donde actualmente se distraen fácilmente por lo que su participación es notoriamente escasa , debido a esta observación hemos optado por realizar un prototipo metodológico a través de una maqueta con referente al tema del trabajo en física, con la finalidad de captar la atención de los estudiantes como una manera dinámica de enseñar.

La encuesta aplicada está dirigida a 45 estudiantes del segundo año de bachillerato del paralelo B y a un docente de física de la unidad educativa ¨ Ángel Polibio Chaves ¨. La encuesta consta de 10 preguntas, con la finalidad de diagnosticar el nivel de conocimiento sobre los conceptos de trabajo en física. Seguidamente, se realiza un análisis de cada pregunta**.**

Principales resultados obtenidos mediante los cuestionarios dirigidos a los estudiantes

El cuestionario aplicado está dirigido a 45 estudiantes del segundo año de bachillerato del paralelo “B” de la Unidad Educativa ¨ Ángel Polibio Chaves ¨. El cuestionario consta de 10 preguntas, se realizó un pre-test y un pos-test (antes y después de la clase demostrativa con el prototipo) con la finalidad de diagnosticar el nivel de conocimiento sobre los conceptos de trabajo en física. Seguidamente, se realiza un análisis de cada pregunta**.**

8.1. Encuesta dirigida a los estudiantes de la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves"

Pregunta 1: ¿Te resulta difícil comprender el concepto de trabajo en Física?

Tabla 4:

Pregunta 1: ¿Te resulta difícil comprender el concepto de trabajo en Física?

¿Te resulta difícil comprender el concepto de trabajo en Física?		
Variable	**Frecuencia**	**Porcentaje**
si	25	56 %
no	15	33 %
a veces	5	11 %
TOTAL	45	100 %

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

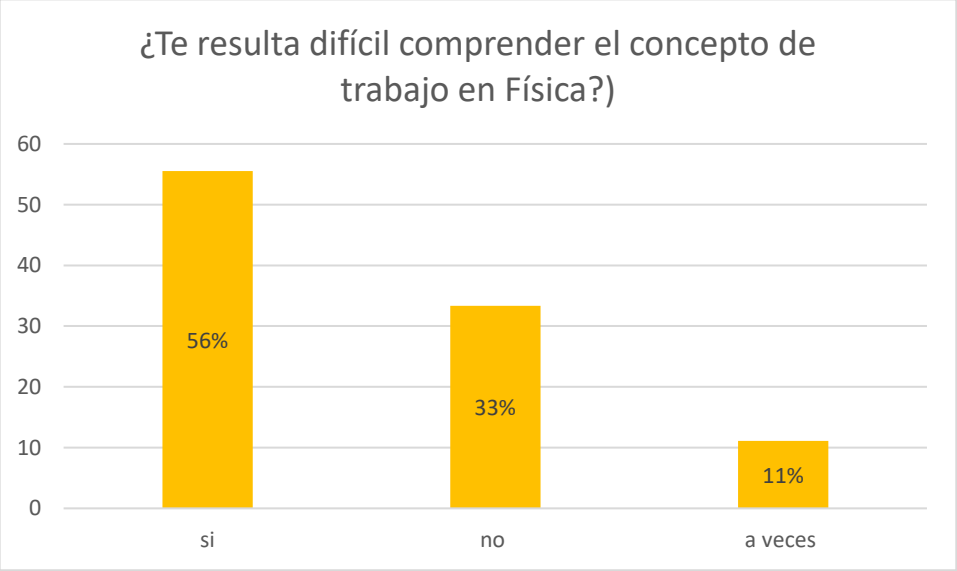


Ilustración 5: *Gráfica de la pregunta 1 (¿Te resulta difícil comprender el concepto de trabajo en Física?)*

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Interpretación: Gracias a la encuesta realizada, se puede constatar que 28 estudiantes dicen que sí les ocasiona problemas identificar las variables que intervienen en el cálculo del trabajo, 8 estudiantes manifiestan que no tienen problemas para identificar las variables que intervienen en el cálculo del trabajo y 9 estudiantes dicen que a veces sí tienen problemas para identificar las variables que intervienen en el cálculo del trabajo, esto quiere decir, que más del 50% de los estudiantes tienen problemas a la hora de identificar las variables que intervienen en el cálculo del trabajo.

Pregunta 2: - ¿Tienes problemas para identificar las variables que intervienen en el cálculo del trabajo?

Tabla 5:

Pregunta 2: ¿Tienes problemas para identificar las variables que intervienen en el cálculo del trabajo?

¿Tienes problemas para identificar las variables que intervienen en el cálculo del trabajo?		
Variable	**Frecuencia**	**Porcentaje**
si	28	62%
no	8	18%
a veces	9	20%
TOTAL	45	100%

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

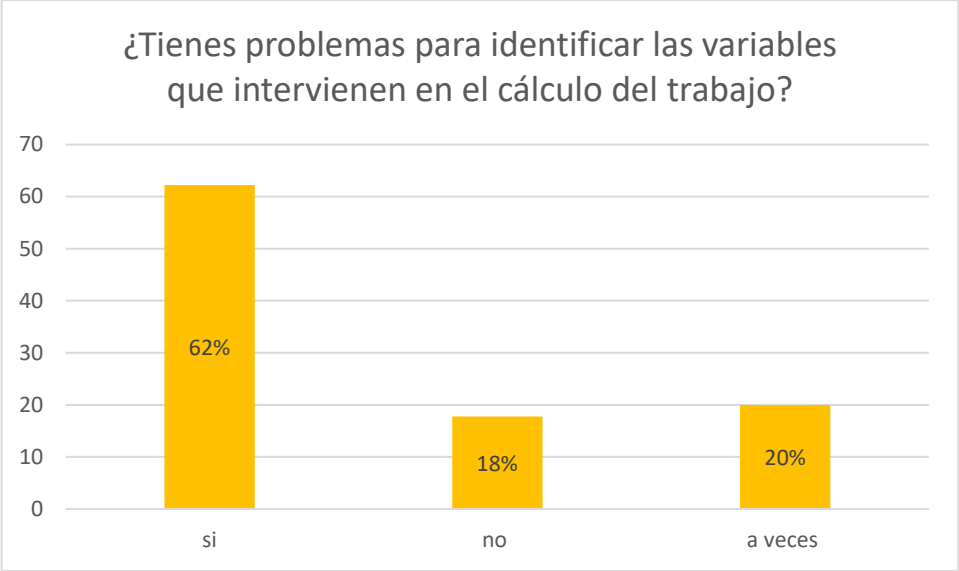


Ilustración 6:*Gráfica de la pregunta 2 (¿Tienes problemas para identificar las variables que intervienen en el cálculo del trabajo?)*

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Interpretación: Dado a la encuesta realizada se puede observar que 28 estudiantes responden que, si les tienen problemas para identificar las variables que intervienen en el cálculo del trabajo, 8 estudiantes responden que no tienen problemas para identificar las variables que intervienen en el cálculo del trabajo, y 9 estudiantes responde que a veces tienen problemas para identificar las variables que intervienen en el cálculo del trabajo. Lo que quiere decir que a más del 50% de los estudiantes tienen problemas para identificar las variables que intervienen en el cálculo del trabajo.

Pregunta 3:- ¿Consideras que las clases tradicionales no siempre facilitan la comprensión de este tema?

Tabla 6:

Pregunta 3: ¿Consideras que las clases tradicionales no siempre facilitan la comprensión de este tema?

¿Consideras que las clases tradicionales no siempre facilitan la comprensión de este tema?		
Variable	**Frecuencia**	**Porcentaje**
si	22	49%
no	15	33%
a veces	8	18%
TOTAL	45	100%

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

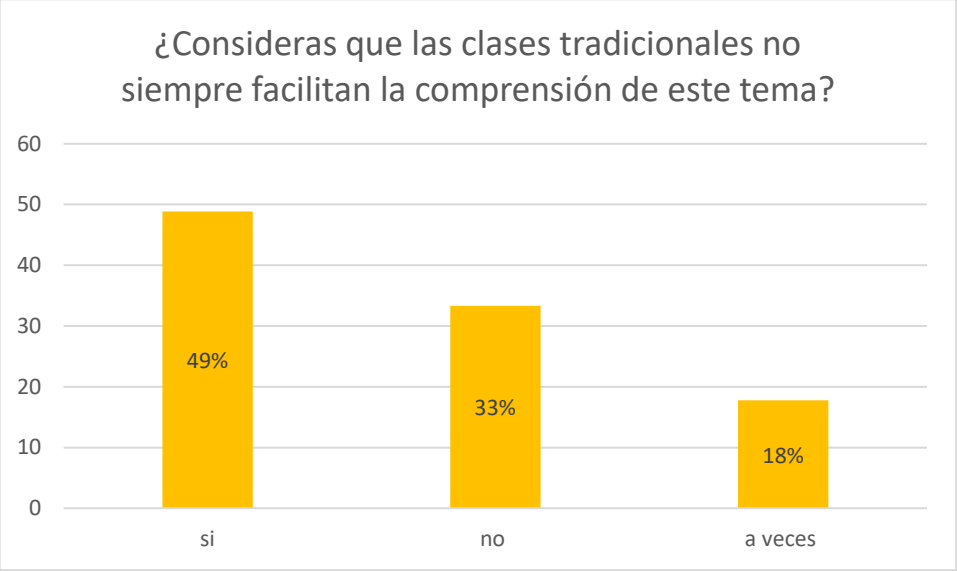


Ilustración 7: *Gráfica de la pregunta 3 (¿Consideras que las clases tradicionales no siempre facilitan la comprensión de este tema?)*

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Interpretación: Dado a la encuesta realizada se puede observar que 22 estudiantes responden que, si consideran que las clases tradicionales no siempre facilitan la comprensión de este tema, 15 estudiantes responden que no consideran que las clases tradicionales no siempre facilitan la comprensión de este tema, y 8 estudiantes responde que a veces consideran que las

clases tradicionales no siempre facilitan la comprensión de este tema. Lo que quiere decir que a más del 50% de los estudiantes consideran que las clases tradicionales no siempre facilitan la comprensión de este tema.

Pregunta 4:- ¿Te gustaría aprender el concepto de trabajo mediante actividades más prácticas o experimentales?

Tabla 7:

Pregunta 4: ¿Te gustaría aprender el concepto de trabajo mediante actividades más prácticas o experimentales?

¿Te gustaría aprender el concepto de trabajo mediante actividades más prácticas o experimentales?		
Variable	**Frecuencia**	**Porcentaje**
si	39	87%
no	2	4%
a veces	4	9%
TOTAL	45	100%

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

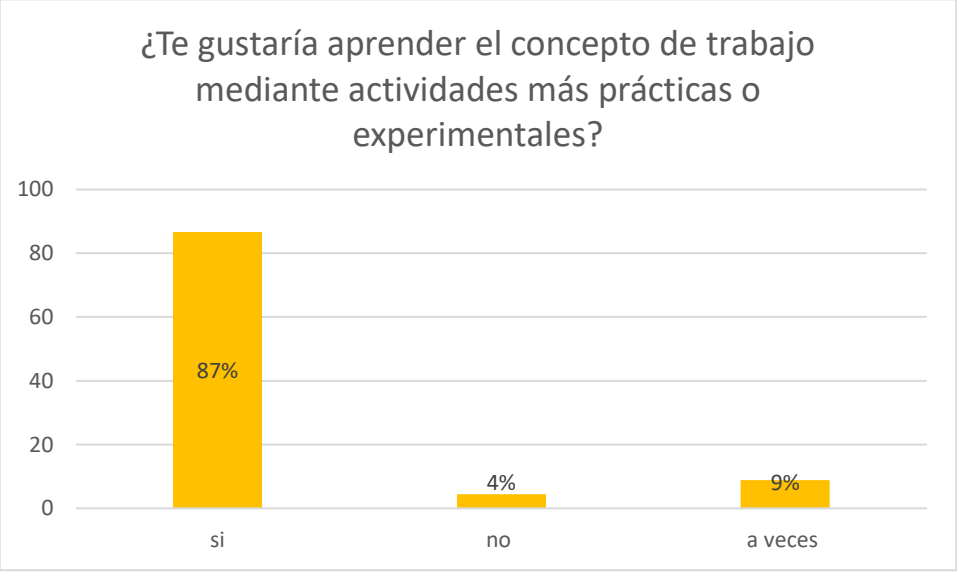


Ilustración 8: *Gráfica de la pregunta 4 (¿Te gustaría aprender el concepto de trabajo mediante actividades más prácticas o experimentales?)*

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Interpretación: Dado a la encuesta realizada se puede observar que 39 estudiantes responden que, si les gustaría aprender el concepto de trabajo mediante actividades más prácticas o experimentales, 2 estudiantes responden que no les gustaría aprender el concepto de trabajo mediante actividades más prácticas o experimentales, y 4 estudiantes responde que a veces les gustaría aprender el concepto de trabajo mediante actividades más prácticas o experimentales Lo que quiere decir que a más del 50% de los estudiantes si les gustaría aprender el concepto de trabajo mediante actividades más prácticas o experimentales.

Pregunta 5:- ¿Crees que el uso de materiales didácticos te ayudaría a entender mejor el cálculo del trabajo?

Tabla 8:

Pregunta 5: ¿Crees que el uso de materiales didácticos te ayudaría a entender mejor el cálculo del trabajo?

¿Crees que el uso de materiales didácticos te ayudaría a entender mejor el cálculo del trabajo?		
Variable	**Frecuencia**	**Porcentaje**
si	40	89%
no	2	4%
a veces	3	7%
TOTAL	45	100%

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

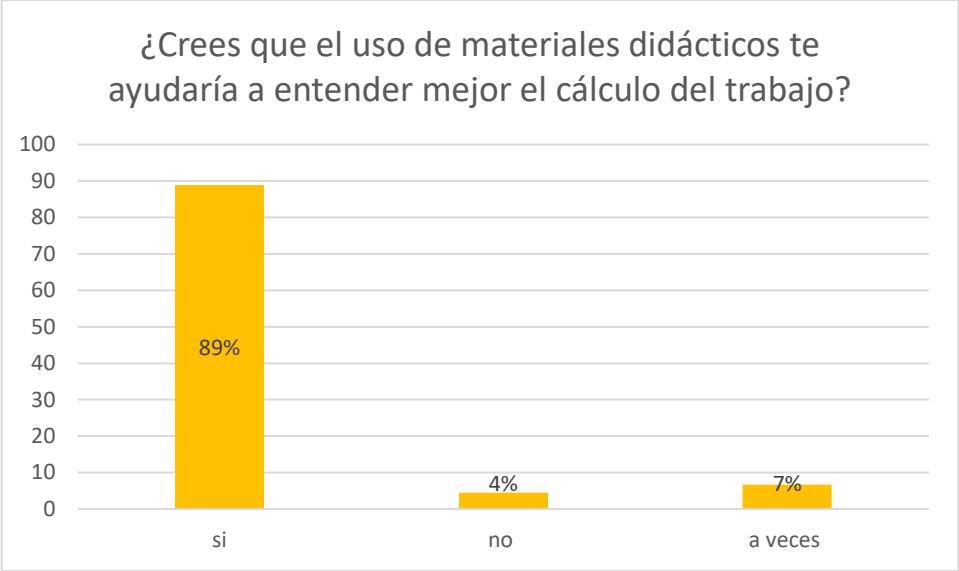


Ilustración 9: *Gráfica de la pregunta 5 (¿Crees que el uso de materiales didácticos te ayudaría a entender mejor el cálculo del trabajo?)*

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Interpretación: Dado a la encuesta realizada se puede observar que 40 estudiantes responden que, el uso de materiales didácticos si les ayuda a entender mejor el cálculo del trabajo, 2 estudiantes responden que no ayuda a entender mejor el cálculo del trabajo el huso de materiales didácticos, y 3 estudiantes responden que a veces ayuda a entender mejor el cálculo del trabajo el uso de materiales didácticos. Lo que quiere decir que aproximadamente 89% de los estudiantes dicen que si ayudaría a entender mejor el cálculo del trabajo el uso de materiales didácticos.

Pregunta 6:- ¿Te interesa utilizar recursos nuevos o diferentes para aprender Física?

Tabla 9:

Pregunta 6: ¿Te interesa utilizar recursos nuevos o diferentes para aprender Física?

¿Te interesa utilizar recursos nuevos o diferentes para aprender Física?		
Variable	**Frecuencia**	**Porcentaje**
si	43	96
no	0	0
a veces	2	4

TOTAL	45	100

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

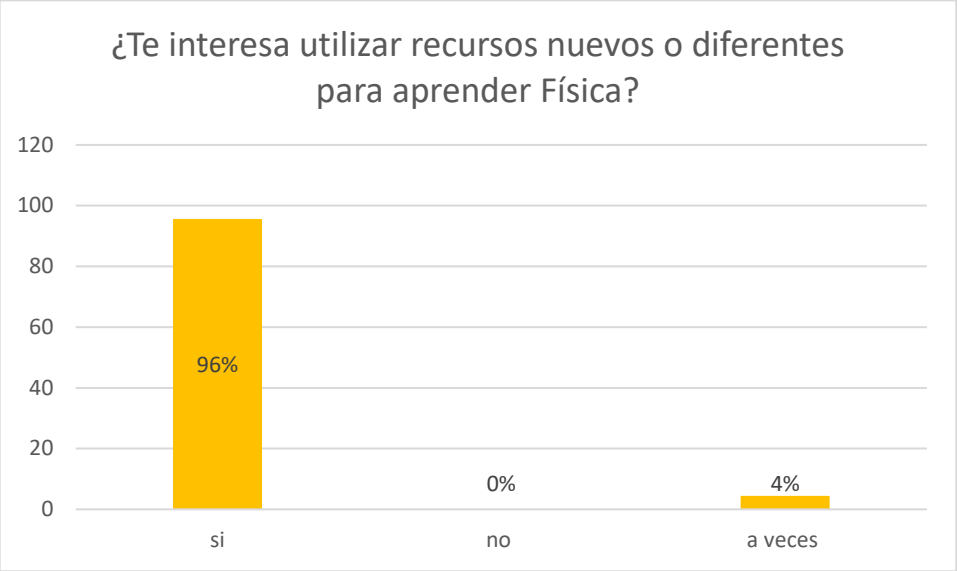


Ilustración 10: *Gráfica de la pregunta 6 (¿Te interesa utilizar recursos nuevos o diferentes para aprender Física?)*

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Interpretación: Dado a la encuesta realizada se puede observar que 43 estudiantes responden que, si les interesa utilizar recursos didácticos para aprender física y 2 estudiantes responden que a veces les interesa utilizar recursos didácticos para aprender física. Lo que quiere decir que aproximadamente 96% de los estudiantes dicen que si les interesa utilizar recursos didácticos para aprender física

Pregunta 7:- ¿Sientes que necesitas mayor apoyo para relacionar las fórmulas con situaciones reales?

Tabla 10:

Pregunta 7: ¿Sientes que necesitas mayor apoyo para relacionar las fórmulas con situaciones reales?

¿Sientes que necesitas mayor apoyo para relacionar las fórmulas con situaciones reales?		
Variable	**Frecuencia**	**Porcentaje**
si	43	96
no	0	0
a veces	2	4
TOTAL	45	100

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

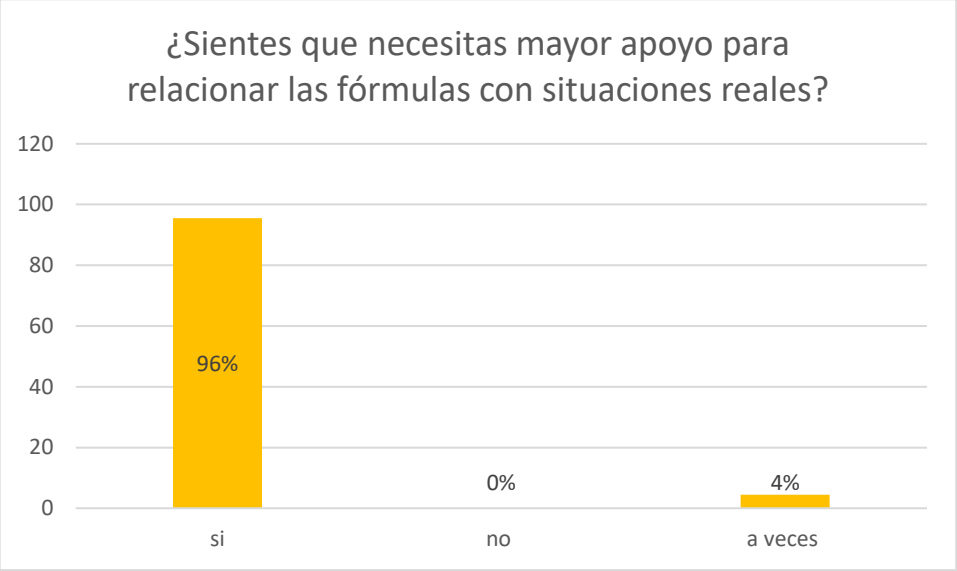


Ilustración 11: *Gráfica de la pregunta 7 (¿Sientes que necesitas mayor apoyo para relacionar las fórmulas con situaciones reales?)*

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Interpretación: Dado a la encuesta realizada se puede observar que 43 estudiantes responden que, si necesitan mayor apoyo para relacionar las fórmulas con situaciones reales y 2 estudiantes responden que a veces necesitan mayor apoyo para relacionar las fórmulas con

situaciones. Lo que quiere decir que aproximadamente 96% de los estudiantes dicen que si necesitan mayor apoyo para relacionar las fórmulas con situaciones

Pregunta 8: - ¿Te gustaría trabajar en grupo para analizar y resolver ejercicios relacionados con el trabajo?

Tabla 11:

Pregunta 8: ¿Te gustaría trabajar en grupo para analizar y resolver ejercicios relacionados con el trabajo?

¿Te gustaría trabajar en grupo para analizar y resolver ejercicios relacionados con el trabajo?		
Variable	**Frecuencia**	**Porcentaje**
si	37	82
no	3	7
a veces	5	11
TOTAL	45	100

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

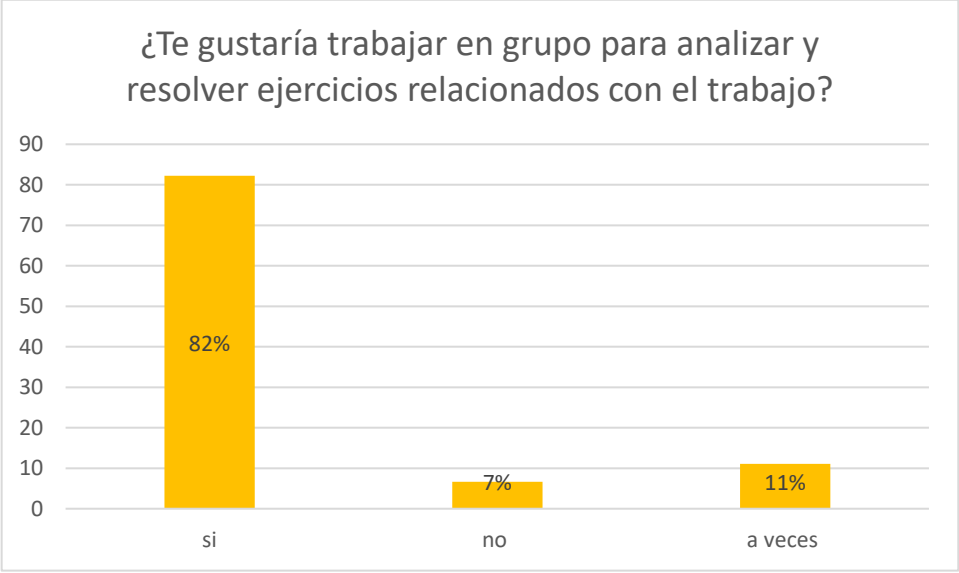


Ilustración 12: *Gráfica de la pregunta 8 (¿Te gustaría trabajar en grupo para analizar y resolver ejercicios relacionados con el trabajo?)*

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Interpretación: Dado a la encuesta realizada se puede observar que 43 estudiantes responden que, si necesitan mayor apoyo para relacionar las fórmulas con situaciones reales y 2 estudiantes responden que a veces necesitan mayor apoyo para relacionar las fórmulas con situaciones. Lo que quiere decir que aproximadamente 96% de los estudiantes dicen que si necesitan mayor apoyo para relacionar las fórmulas con situaciones

Pregunta 9:- ¿Consideras que un recurso didáctico podría mejorar tu motivación para aprender este contenido?

Tabla 12:

Pregunta 9: ¿Consideras que un recurso didáctico podría mejorar tu motivación para aprender este contenido?

¿Consideras que un recurso didáctico podría mejorar tu motivación para aprender este contenido?		
Variable	**Frecuencia**	**Porcentaje**
si	39	87
no	2	4
a veces	4	9
TOTAL	45	100

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

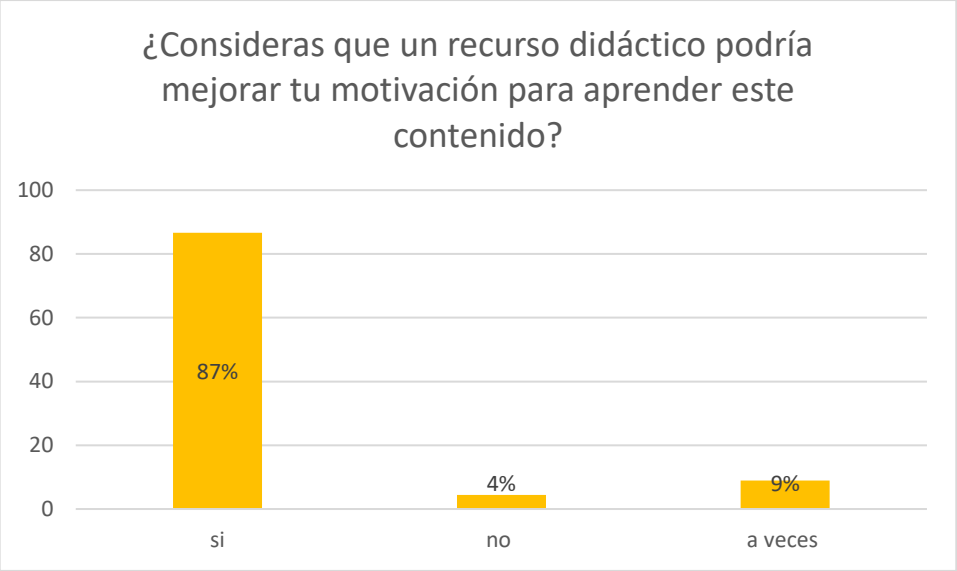


Ilustración 13: *Gráfica de la pregunta 9 (¿Consideras que un recurso didáctico podría mejorar tu motivación para aprender este contenido?)*

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Interpretacion: se puede observar que el 87% de los estudiantes consideran que si es importante un recurso didactico ya que si mejora la motivacion para aprender fisca, sobre todo el tema de trabajo.

Pregunta 10: - ¿Estarías dispuesto(a) a participar en una actividad diferente diseñada para ayudarte a comprender el trabajo en Física?

Tabla 13:

Pregunta 10: ¿Estarías dispuesto(a) a participar en una actividad diferente diseñada para ayudarte a comprender el trabajo en Física?

¿Estarías dispuesto(a) a participar en una actividad diferente diseñada para ayudarte a comprender el trabajo en Física?		
Variable	**Repeticiones**	**Porcentaje**
si	43	96
no	0	0
a veces	2	4
TOTAL	45	100

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

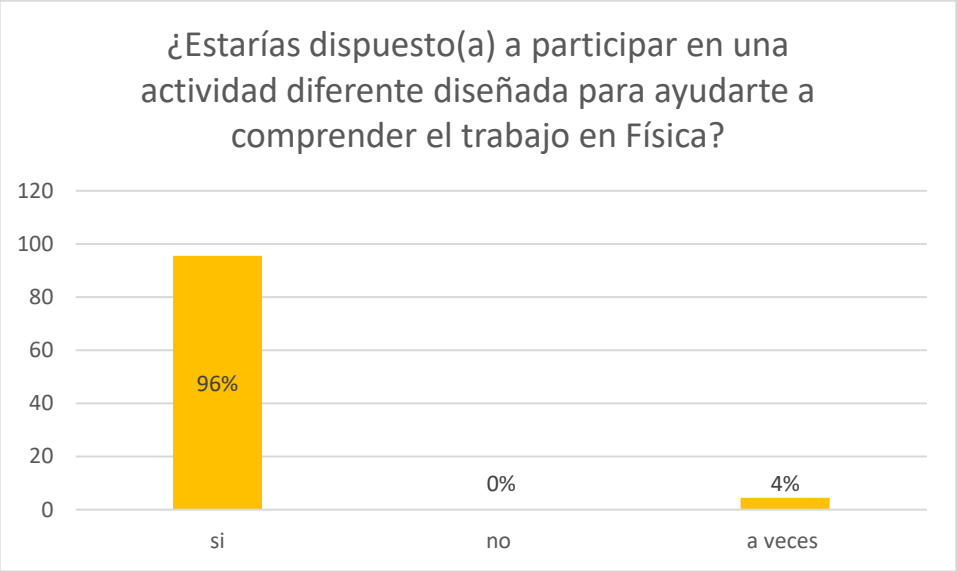


Ilustración 14: *Gráfica de la pregunta 10 (¿Estarías dispuesto(a) a participar en una actividad diferente diseñada para ayudarte a comprender el trabajo en Física?)*

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Interpretación: de acuerdo al análisis de esta pregunta se puede observar que el 96% de los estudiantes están dispuestos a participar en una actividad diferente para ayudar a comprender mejor el tema del trabajo.

Interpretación general:

De acuerdo con la encuesta analizada, una maqueta ayudaría a entender mejor el tema del trabajo y su mecanismo con la finalidad que el estudiante pueda entender mejor los conceptos, siendo así una clase más dinámica.

8.2.Entrevista dirigida al docente de física

Tema: Enseñanza del trabajo en Física y uso de recursos didácticos

1: - Desde su experiencia, ¿cuáles son las principales dificultades que presentan los estudiantes al aprender el concepto de trabajo en Física?

Las principales dificultades que presentan los estudiantes en este tema es que no siempre que se hace fuerza se realiza trabajo, y que para que exista trabajo debe haber un desplazamiento.

2: - ¿Qué estrategias, métodos o recursos didácticos utiliza actualmente para enseñar este tema?

Se explica en la pizarra para la resolución de ejercicios, y también se trata de hacerles entender el tema de trabajo mediante ejemplos de la vida cotidiana, como al empujar una caja o sacar agua de un pozo.

3: - ¿Considera que los recursos tradicionales (libro, pizarra, ejercicios) son suficientes para que los estudiantes comprendan el trabajo en Física? ¿Por qué?

No es suficiente, ya que los estudiantes pueden comprender mejor con la observación. Los recursos tradicionales ayudan a formalizar, pero no todos los estudiantes entienden como es el mecanismo de cómo funciona el trabajo.

4: - ¿Qué opinión tiene sobre el uso de recursos didácticos experimentales o metodológicos para mejorar la comprensión de conceptos físicos?

Son muy importantes ya que la física también es una rama de la parte experimental, los estudiantes entenderían mejor de como medir la fuerza, y lograrían observar el desplazamiento y registrar los datos.

5: - ¿Ha identificado que los estudiantes requieren actividades más prácticas o visuales para comprender la relación entre fuerza, desplazamiento y trabajo?

Si. Ya que incluso para llamar la atención de los estudiantes con el método tradicional es poco difícil, y con actividades practicas las clases serían más innovadoras.

6: - ¿Cómo evalúa la motivación y participación de los estudiantes cuando se enseñan contenidos abstractos como el trabajo?

La motivación es baja cuando solo se usa teoría, y se da resolución de ejercicios de la misma manera que los estudiantes no ponen empeño en aprender en clases.

7: - ¿Qué tipo de apoyo considera necesario para mejorar la enseñanza del trabajo desde un enfoque práctico y aplicable?

Sería ideal contar con más materiales de laboratorio, además el tiempo de la clase de física es muy corto y los minutos no es suficiente para usar actividades prácticas.

8: - ¿Piensa que la incorporación de un nuevo prototipo metodológico podría fortalecer el aprendizaje de este contenido? ¿Por qué?

Si. Porque es un método innovador de enseñanza – aprendizaje que está conectada con la teoría y práctica.

9: - ¿Qué características considera fundamentales que debería tener un recurso didáctico destinado a enseñar el concepto de trabajo en Física?

De ser sencillo de usar, visual, que permita realizar mediciones, relacionar la fuerza y desplazamiento de manera directa, de esta manera podemos incluir sobre la vida cotidiana para que los estudiantes comprender que la física está en nuestras vidas del diario vivir.

10: - ¿Estaría dispuesto(a) a utilizar y evaluar una propuesta metodológica diseñada para enseñar el trabajo en Física? ¿Qué expectativas tendría sobre su aplicación?

Si. Ya que brindaría a los estudiantes a una mejor comprensión del tema trabajo para que logren realizar resoluciones de ejercicios, esperando también que sea flexible y que pueda integrarse sin complicarse demasiado al hacer la planificación

Interpretación: mediante las respuestas, podemos ver que el profesor de física reconoce que el concepto de trabajo si es complicado para los estudiantes ya que muchos de ellos no logran diferenciar cuando existe y cuando el trabajo. Además, el docente coincide de que los métodos tradicionales como el uso de pizarrón y ejercicios no es suficiente para la comprensión profunda por ello da a conocer que, si es importante los recursos experimentales, con la finalidad que los puedan manipular y ver las simulaciones del fenómeno vinculando con experiencias reales.

Sin embargo, también menciona que los minutos establecidos para la clase de física es muy corto para dar a entender bien el tema de trabajo, más aún que los estudiantes demuestran poco interés de aprender física impartiendo clases de manera tradicional, por esta razón las actividades practicas sería más atractivo para los estudiantes logrando fortalecer significativamente el aprendizaje.

8.3. Preguntas de la prueba de diagnóstico (pretest)

1. **¿Qué se necesita para que se realice un trabajo en física?**

Tabla 14:

Pregunta 1: ¿Qué se necesita para que se realice un trabajo en física?

PREGUNTA 1	a) Solo fuerza	b) Solo desplazamiento	c) Fuerza y desplazamiento en la misma dirección	d) Ninguna de las anteriores	Nulo o blanco
TOTAL	9	2	28	5	1

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

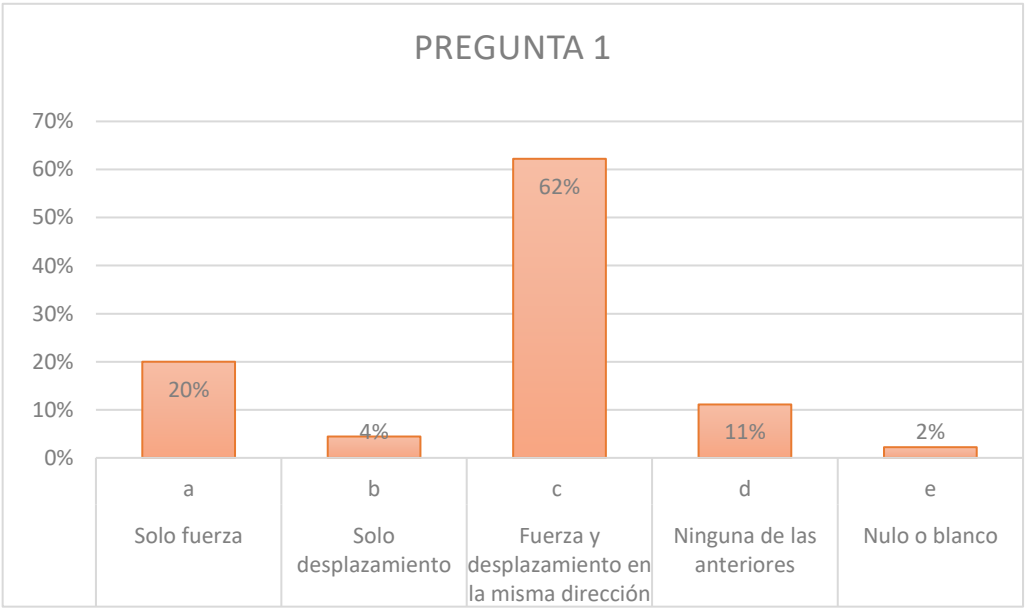


Ilustración 15: *Gráfica de la pregunta 1 (¿Qué se necesita para que se realice un trabajo en física?)*

Elaborado por: Karolina Guanotaxi y Gladys Medina

Interpretación: En esta pregunta la respuesta correcta es literal c por la cual podemos observar que el 62 % de los encuestados selecciono la respuesta correcta. Con esto quiero decir que el resultado indica un conocimiento predominante sin embargo tenemos el 38% que eligieron las opciones incorrectas. Lo que quiere decir que aproximadamente un tercio de los participantes tienen conceptos erróneos o incompletos.

2. **¿Qué es el trabajo en física? ¿Es una magnitud escalar o vectorial?**

Tabla 15:

Pregunta 2: ¿Qué es el trabajo en física? ¿Es una magnitud escalar o vectorial?

PREGUNTA 2	a) Magnitud vectorial que mide la fuerza	b) Magnitud escalar que mide la transferencia de energía	c) Magnitud vectorial que mide la energía	d) Magnitud escalar que mide la velocidad	E) Nulo o Blanco
TOTAL	20	17	1	5	2

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

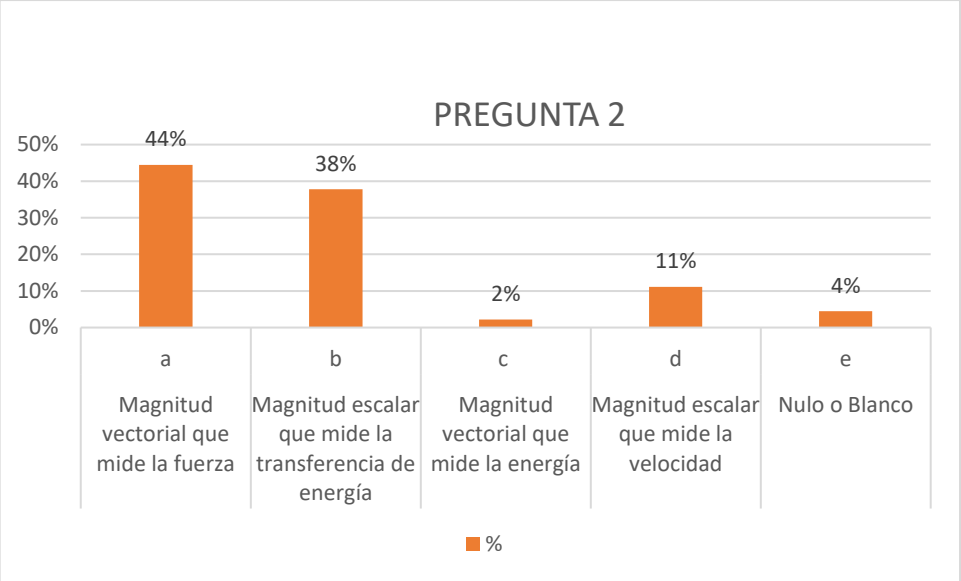


Ilustración 16: *Gráfica de la pregunta 2 (¿Qué es el trabajo en física? ¿Es una magnitud escalar o vectorial?)*

Elaborado por: Karolina Guanotaxi y Gladys Medina

Interpretación: En esta pregunta el 38% de estudiantes contestaron de manera correcta ya que el trabajo en física es una magnitud escalar que mide la transferencia de energía, Sin embargo, el 44% de estudiantes no logran diferenciar entre magnitud escalar y vectorial.

Como resultado botemos que el 62 % de estudiantes respondieron de manera incorrecta.

3. ¿Cuál es la unidad de medida del trabajo en el Sistema Internacional (SI)?

Tabla 16:

Pregunta 3: ¿Cuál es la unidad de medida del trabajo en el Sistema Internacional (SI)?

PREGUNTA 3	a) Newton (N)	b) Julio (J)	c) Vatio (W)	d) Metro (m)	e) blanco o nulo

TOTAL	23	15	4	2	1

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

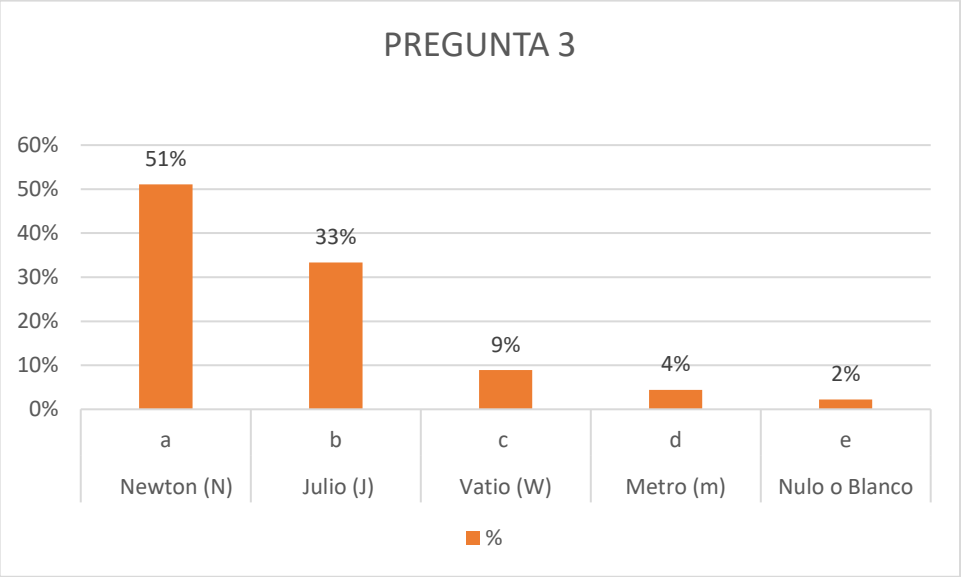


Ilustración 17: *Gráfica de la pregunta 3 (¿Cuál es la unidad de medida del trabajo en el Sistema Internacional (SI)?)*

Elaborado por: Karolina Guanotaxi y Gladys Medina

Interpretación: Solo el 33% de los encuestados logro identificar de manera correcta la unidad de medida del trabajo en el sistema internación (SI) julio (J), donde desglosando sale que el 51% eligió la opción a Newton donde claramente se evidencia una confusión conceptual entre las unidades de fuerza (N) y trabajo/ energía (Julio), mientras que el 9% eligió la unidad de potencia y un 4% selecciono el metro que es una unidad de longitud. El 2% restante no dio respuesta alguna.

4. ¿Qué es la potencia? ¿Cómo se relaciona con el trabajo?

Tabla 17:

Pregunta 4: ¿Qué es la potencia? ¿Cómo se relaciona con el trabajo?

PREGUNTA 4	a) La potencia es el trabajo realizado multiplicado por el tiempo	b) La potencia es la velocidad a la que se realiza el trabajo	c) La potencia es el trabajo dividido por la masa	d) La potencia es igual al trabajo	e) Blanco o nulo
TOTAL	16	21	4	3	1

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

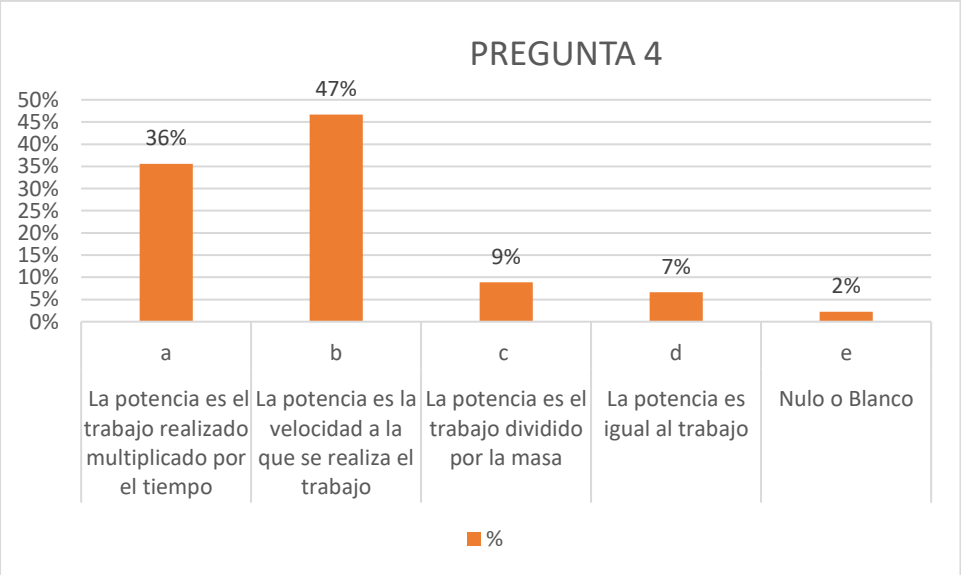


Ilustración 18: *Gráfica de la pregunta 4 (¿Qué es la potencia? ¿Cómo se relaciona con el trabajo?)*

Elaborado por: Karolina Guanotaxi y Gladys Medina

Interpretación: cómo podemos observar el 47% de los encuestados respondió de manera correcta ya que potencia se relaciona con el trabajo porque es la velocidad a la que se realiza el trabajo, lo que indica que casi la mitad de los participantes comprenden la definición de potencia. la potencia se define como la rapidez con la que se realiza el trabajo o la transferencia de energía. Mientras que el 53 % eligió otra respuesta errónea de cómo se entra relacionado la potencia con el trabajo.

5. ¿El trabajo se puede hacer en un objeto que no se mueve? ¿Por qué?

Tabla 18:

Pregunta 5: ¿El trabajo se puede hacer en un objeto que no se mueve? ¿Por qué?

PREGUNTA 5	a) Sí, porque hay fuerza	b) No, porque no hay desplazamiento	c) Sí, porque hay energía	d) No, porque no hay potencia	e) Blanco o Nulo
TOTAL	10	22	6	5	2

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

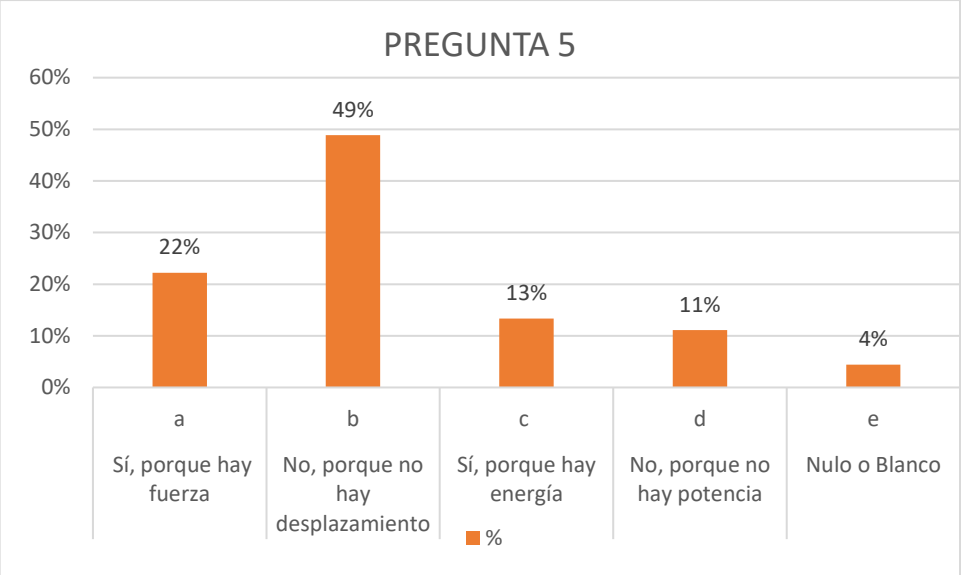


Ilustración 19: *Gráfica de la pregunta 5 (¿El trabajo se puede hacer en un objeto que no se mueve? ¿Por qué?)*

Elaborado por: Karolina Guanotaxi y Gladys Medina

Interpretación: El trabajo en física es el producto de la fuerza que se ejerce en el objeto por la distancia es decir su desplazamiento. En la figura 5 observamos que el 49% señala esta respuesta es decir que si comprender el principio físico. Por lo contrario, el 51% de estudiantes no tiene el conocimiento necesario para saber cuándo se realiza un trabajo.

6. ¿Qué sucede con el trabajo si la fuerza aplicada es perpendicular al desplazamiento?

Tabla 19:

Pregunta 6: ¿Qué sucede con el trabajo si la fuerza aplicada es perpendicular al desplazamiento?

PREGUNTA 6	a) El trabajo es máximo	b) El trabajo	c) El trabajo es cero	d) El trabajo aumenta	e) Nulo o Blanco

		es negativo			
TOTAL	12	6	9	16	2

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

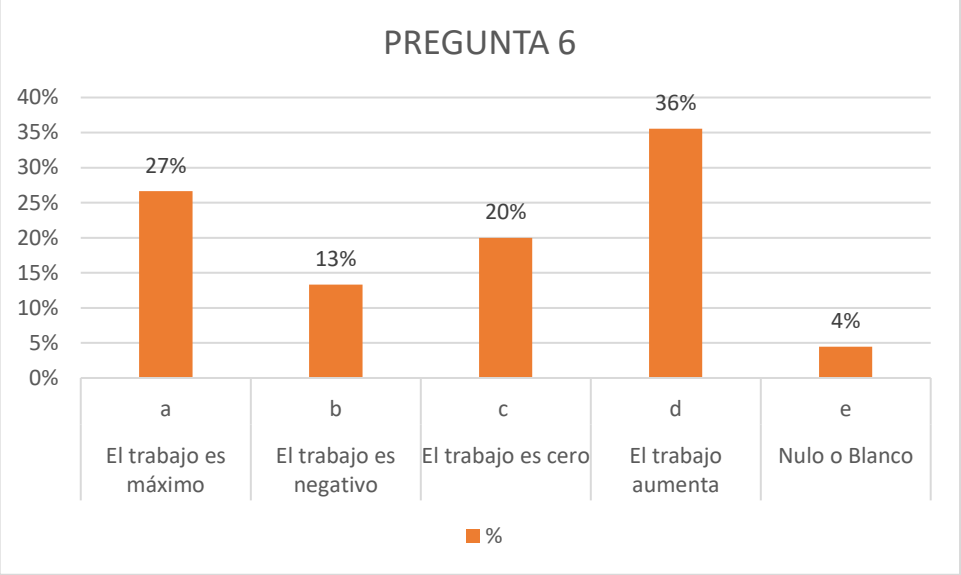


Ilustración 20: *Gráfica de la pregunta 6 (¿Qué sucede con el trabajo si la fuerza aplicada es perpendicular al desplazamiento?)*

Elaborado por: Karolina Guanotaxi y Gladys Medina

Interpretación: La opción (d) El trabajo aumenta, fue seleccionada por la mayoría de los encuestados (36%) a pesar de que la respuesta correcta es la opción (c) el trabajo es cero ya que cuando la fuerza aplicada es perpendicular al desplazamiento, su ángulo es 90 donde el cos (90˚) = 0, en otras palabras, solo el 20% respondió de manera correcta.

7. ¿Qué sucede con el trabajo si la fuerza se opone al desplazamiento?

Tabla 20:

Pregunta 7: ¿Qué sucede con el trabajo si la fuerza se opone al desplazamiento?

PREGUNTA 7	a) El trabajo es positivo	b) El trabajo es cero	c) El trabajo es negativo	d) El trabajo no cambia	e) Nulo o Blanco
TOTAL	7	19	12	6	1

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

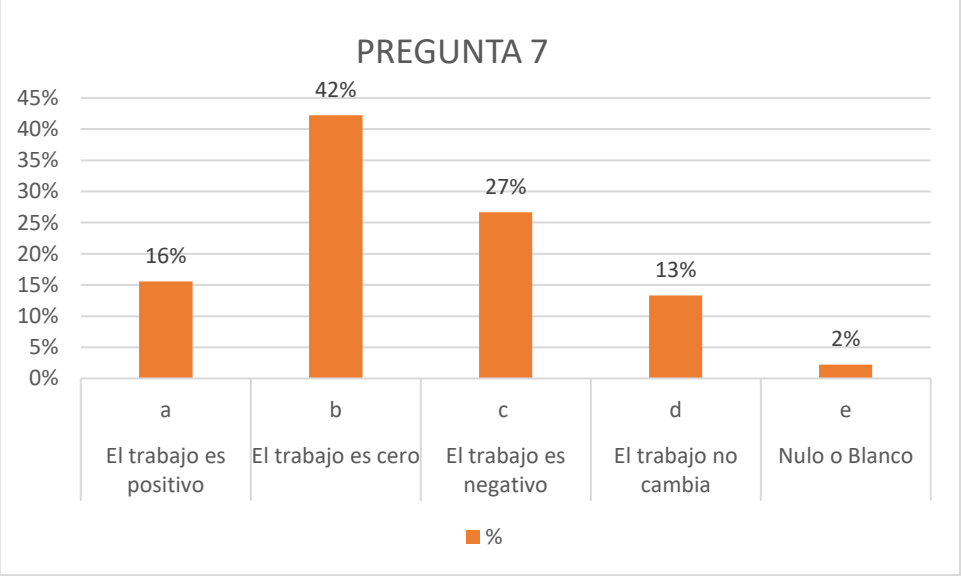


Ilustración 21: *Gráfica de la pregunta 7 (¿Qué sucede con el trabajo si la fuerza se opone al desplazamiento?)*

Elaborado por: Karolina Guanotaxi y Gladys Medina

Interpretación: solo 27% de estudiantes respondieron de manera correcta ya que el trabajo es una magnitud escalar que depende de la fuerza aplicada y el desplazamiento que realiza el objeto, es decir si la fuerza aplicada se opone al desplazamiento, donde actúa en el sentido contrario

Θ = 180˚ donde el trabajo es negativo. Y claramente se observa un 42% que padece de conocimiento sobre el mecanismo del trabajo.

8. ¿Cuál es la fórmula para calcular el trabajo realizado por una fuerza constante?

Tabla 21:

Pregunta 8: ¿Cuál es la fórmula para calcular el trabajo realizado por una fuerza constante?

	a)	b)	c)	d)	e)
PREGUNTA 8	$W = F * d(sen\theta)$	$W = F * d(cos\theta)$	$W = \frac{F}{d}$	$W = F * d$	Blanco o Nulo
TOTAL	10	9	12	13	1

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

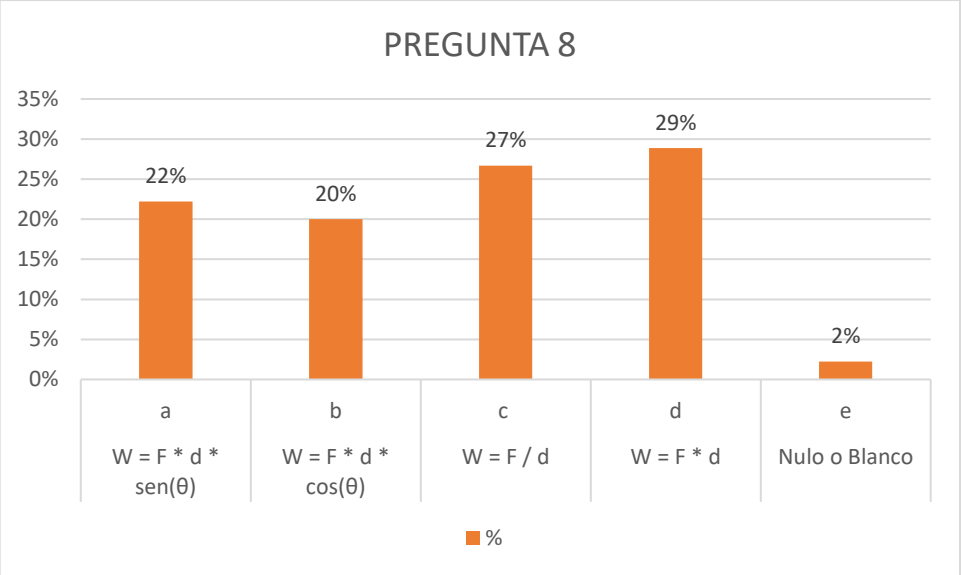


Ilustración 22: *Gráfica de la pregunta 8 (¿Cuál es la fórmula para calcular el trabajo realizado por una fuerza constante?)*

Elaborado por: Karolina Guanotaxi y Gladys Medina

Interpretación: Solo un 20% de estudiantes lograron responder de manera correcta, y la mayoría de los encuestados eligieron las opciones incorrectas o las fórmulas para casos especiales, así como por ejemplo la opción (d) que nos sirve para calcular fuerzas paralelas, lo que indica una falta de comprensión de los conceptos del trabajo que se realiza por una fuerza constante. Dicho brevemente el 80% de estudiantes no logra diferenciar en qué casos se usa cada una de las fórmulas.

9. ¿Te motivarías a participar más en clases si su docente desarrollara el uso de materiales didácticos (como la guía práctica)?

Tabla 22:

Pregunta 9: ¿Te motivarías a participar más en clases si su docente desarrollara el uso de materiales didácticos (como la guía práctica)?

PREGUNTA 9	SI	NO	TAL VEZ	BLANCO
TOTAL	35	4	5	1

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

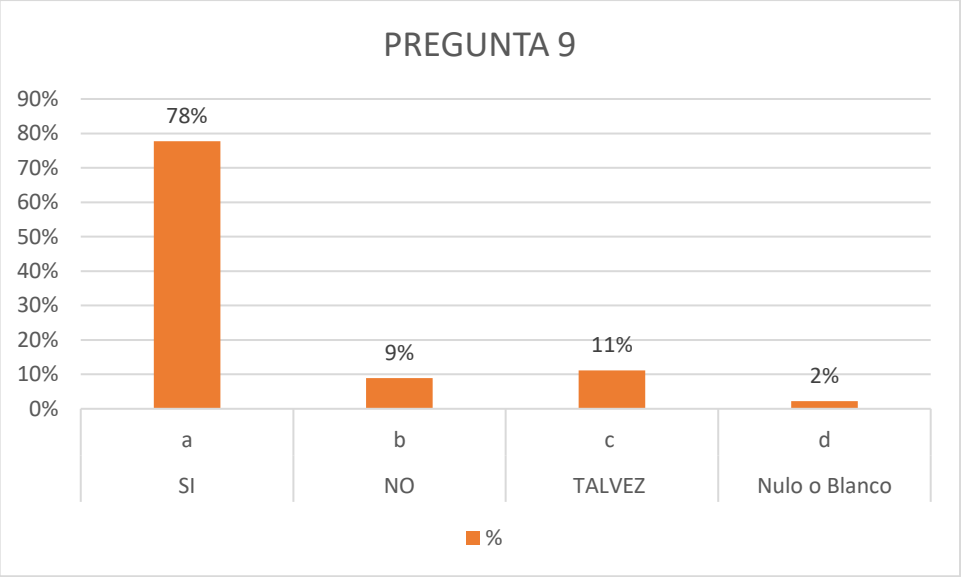


Ilustración 23: *Gráfica de la pregunta 9 (¿Te motivarías a participar más en clases si su docente desarrollara el uso de materiales didácticos (como la guía práctica)?)*

Elaborado por: Karolina Guanotaxi y Gladys Medina

Interpretación: La mayoría de los estudiantes (78%) mencionan que si participarían más en clases si el docente realiza uso de material didáctica como por ejemplo guía práctica, con la finalidad de facilitar la aplicación práctica de conocimientos, simulando situaciones reales donde permita que los estudiantes puedan utilizar los conocimientos en diversas manera y circunstancias.

10. ¿Cree usted que una maqueta como prototipo de método didáctico ayudaría a comprender mejor sobre el tema de trabajo en física?

Tabla 23:

Pregunta 10: ¿Cree usted que una maqueta como prototipo de método didáctico ayudaría a comprender mejor sobre el tema de trabajo en física?

PREGUNTA 10	SI	NO	TAL VEZ	BLANCO

TOTAL	34	5	5	1

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

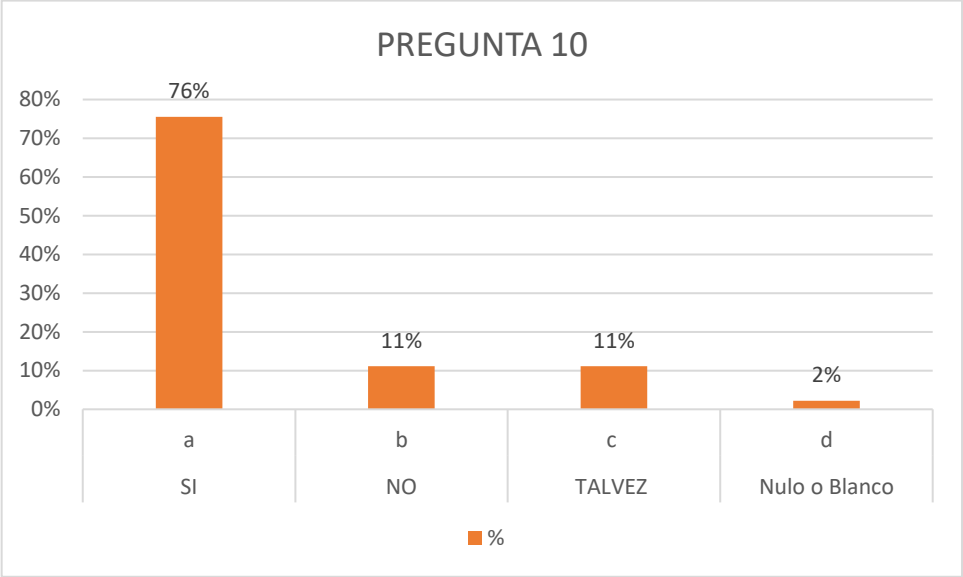


Ilustración 24: *Gráfica de la pregunta 10 (¿Cree usted que una maqueta como prototipo de método didáctico ayudaría a comprender mejor sobre el tema de trabajo en física?)*

Elaborado por: Karolina Guanotaxi y Gladys Medina

Interpretación: El sí fue la opción más seleccionada donde menciona que una maqueta si les ayudaría a comprender mejor el tema del trabajo en la asignatura de física así por ejemplo los conceptos y su mecanismo.

8.4. Prueba de diagnóstico (pos-test)

1: - Cuando un objeto está sobre un plano inclinado, la componente del peso que tiende a deslizarlo hacia abajo es:

Tabla 24:

Pregunta 1: Cuando un objeto está sobre un plano inclinado, la componente del peso que tiende a deslizarlo hacia abajo es:

Cuando un objeto está sobre un plano inclinado, la componente del peso que tiende a deslizarlo hacia abajo es:			
	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
1	m*g*cosθ	5	11%
2	La normal (N)	2	4%
3	m*g*sinθ	37	82%
4	La tensión (T)	1	2%
	Total	45	100%

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

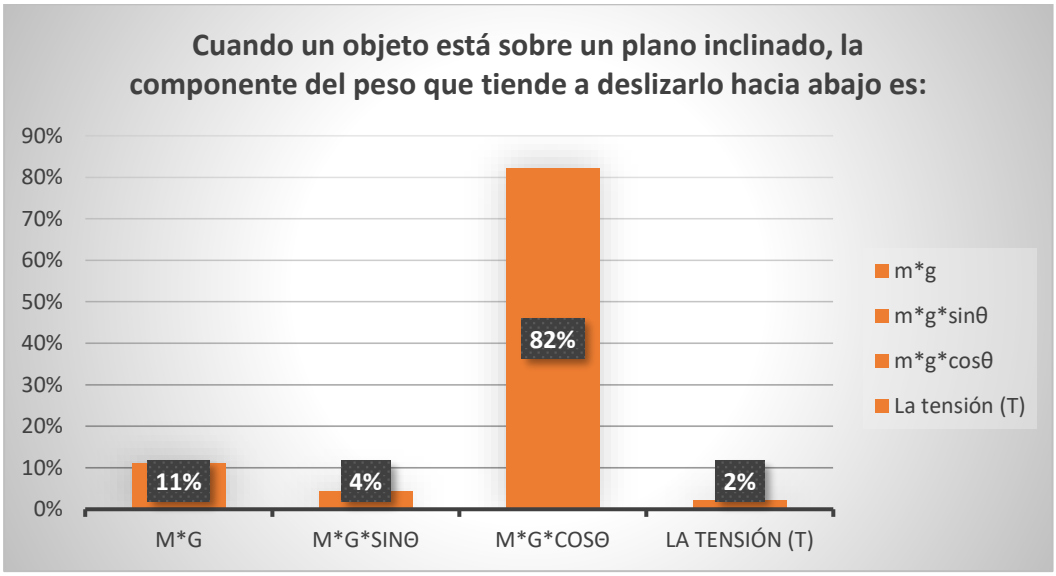


Ilustración 25: *Gráfica de la pregunta 1 (Cuando un objeto está sobre un plano inclinado, la componente del peso que tiende a deslizarlo hacia abajo es:)*

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Interpretación: Los resultados muestran que el 82% de los estudiantes comprende que, en un plano inclinado la fuerza que provoca que el objeto se deslice hacia abajo es la componente del peso paralela al plano. Esto indica que los estudiantes logran identificar cómo se descompone el peso y reconocen la relación entre el ángulo del plano y el movimiento del objeto, evidenciando un aprendizaje adecuado del concepto.

2: - **La fuerza normal que actúa sobre un bloque en un plano inclinado sin fricción corresponde a:**

Tabla 25:

Pregunta 2: La fuerza normal que actúa sobre un bloque en un plano inclinado sin fricción corresponde a:

La fuerza normal que actúa sobre un bloque en un plano inclinado sin fricción corresponde a:			
	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
a)	m*g	1	2%
b)	m*g*sinθ	2	4%
c)	m*g*cosθ	42	93%
d)	la suma de todas las fuerzas	0	0%
	Total	45	100%

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

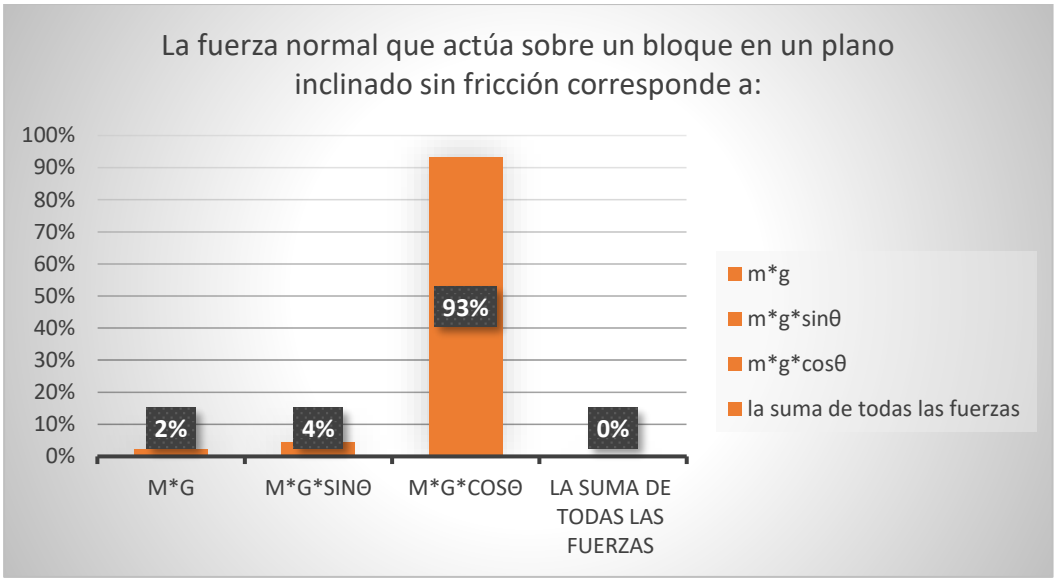


Ilustración 26: *Gráfica de la pregunta 2 (La fuerza normal que actúa sobre un bloque en un plano inclinado sin fricción corresponde a:)*

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Interpretación:

La gran mayoría de los estudiantes identificó correctamente que la fuerza normal en un plano inclinado sin fricción corresponde a la componente del peso perpendicular al plano. Esto refleja que los estudiantes comprenden la función de la fuerza normal y su relación directa con el ángulo de inclinación, demostrando un dominio básico pero sólido del tema.

3: - **Un dinamómetro se utiliza principalmente para medir:**

Tabla 26:

Pregunta 1: Un dinamómetro se utiliza principalmente para medir:

Un dinamómetro se utiliza principalmente para medir:			
	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
a)	la velocidad	0	0%
b)	la fuerza	42	93%
c)	el peso	1	2%
d)	la masa	2	4%

Total	45	100%

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

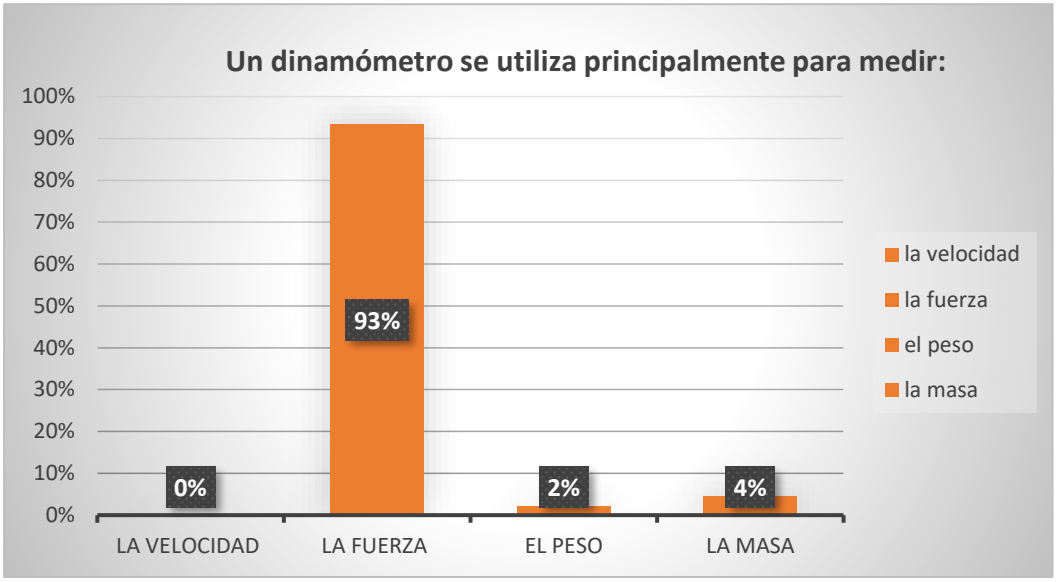


Ilustración 27: *Gráfica de la pregunta 3 (Un dinamómetro se utiliza principalmente para medir:)*

Interpretación:

Los resultados evidencian que el 93% de los estudiantes reconocen que el dinamómetro es un instrumento utilizado para medir la fuerza. Esto demuestra que relacionan adecuadamente los instrumentos de medición con su función específica, lo cual es fundamental para la comprensión de la experimentación en física.

4: - En un sistema sin fricción, la aceleración de un bloque sobre un plano inclinado depende de:

Tabla 27:

Pregunta 4: En un sistema sin fricción, la aceleración de un bloque sobre un plano inclinado depende de:

En un sistema sin fricción, la aceleración de un bloque sobre un plano inclinado depende de:			
	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
a)	El peso total	2	5%
b)	El angulo de inclinación	37	84%
c)	El área del objeto	3	7%
d)	La fuerza normal únicamente	2	5%
	Total	44	100%

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 20259)

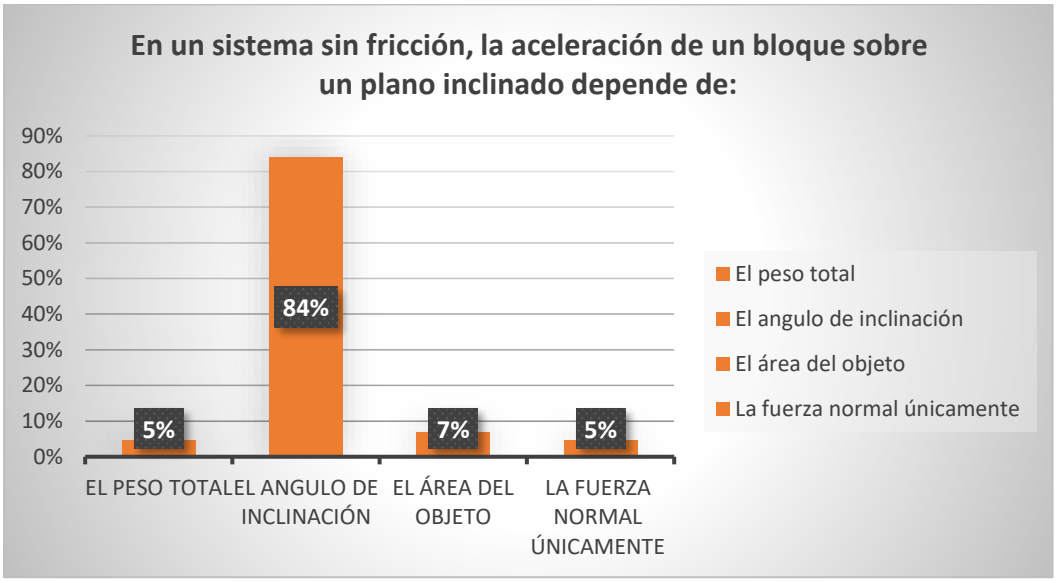


Ilustración 28: *Gráfica de la pregunta 4 (En un sistema sin fricción, la aceleración de un bloque sobre un plano inclinado depende de:)*

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Interpretación:

El 84% de los estudiantes comprendieron que, en ausencia de fricción, la aceleración de un bloque sobre un plano inclinado depende del ángulo de inclinación. Esto indica que logran relacionar las variables físicas involucradas y entender cómo el ángulo influye directamente en el movimiento del objeto.

5: - En la maqueta, el dinamómetro marca la fuerza necesaria para mover el bloque. ¿Cuál es la expresión correcta para calcular el trabajo hecho por esa fuerza?

Tabla 28:

Pregunta 1: En la maqueta, el dinamómetro marca la fuerza necesaria para mover el bloque. ¿Cuál es la expresión correcta para calcular el trabajo hecho por esa fuerza?

En la maqueta, el dinamómetro marca la fuerza necesaria para mover el bloque. ¿Cuál es la expresión correcta para calcular el trabajo hecho por esa fuerza?			
	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
a)	W=F*t	1	2%
b)	W=F*d*cosθ	39	87%
c)	W=m*g*h	2	4%
d)	W=F*d	3	7%
	Total	45	100%

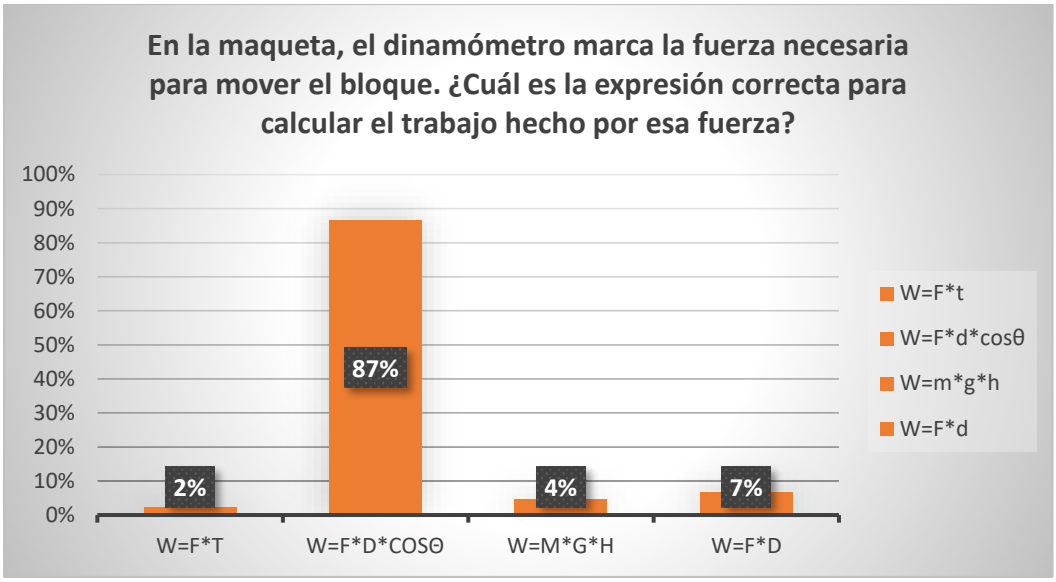


Ilustración 29*: Gráfica de la pregunta 1 (En la maqueta, el dinamómetro marca la fuerza necesaria para mover el bloque. ¿Cuál es la expresión correcta para calcular el trabajo hecho por esa fuerza?)*

Elaborado por: (Gladys Medina y Karolina Guanotaxi)

Interpretación:

Los resultados muestran que el 87% de los estudiantes identifican correctamente la expresión matemática del trabajo como el producto de la fuerza, la distancia y el coseno del ángulo. Esto refleja que comprenden la relación entre fuerza y desplazamiento, así como la importancia de la dirección de la fuerza aplicada.

6: - ¿Qué ocurre con el trabajo realizado por la fuerza aplicada si se mantiene la misma fuerza, pero se duplica la distancia recorrida sobre el plano?

Tabla 29:

Pregunta 6: ¿Qué ocurre con el trabajo realizado por la fuerza aplicada si se mantiene la misma fuerza, pero se duplica la distancia recorrida sobre el plano?

¿Qué ocurre con el trabajo realizado por la fuerza aplicada si se mantiene la misma fuerza, pero se duplica la distancia recorrida sobre el plano?			
	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
a)	m*g	5	11%
b)	m*g*sinθ	2	4%
c)	m*g*cosθ	37	82%
d)	La tensión (T)	1	2%
	Total	45	100%

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

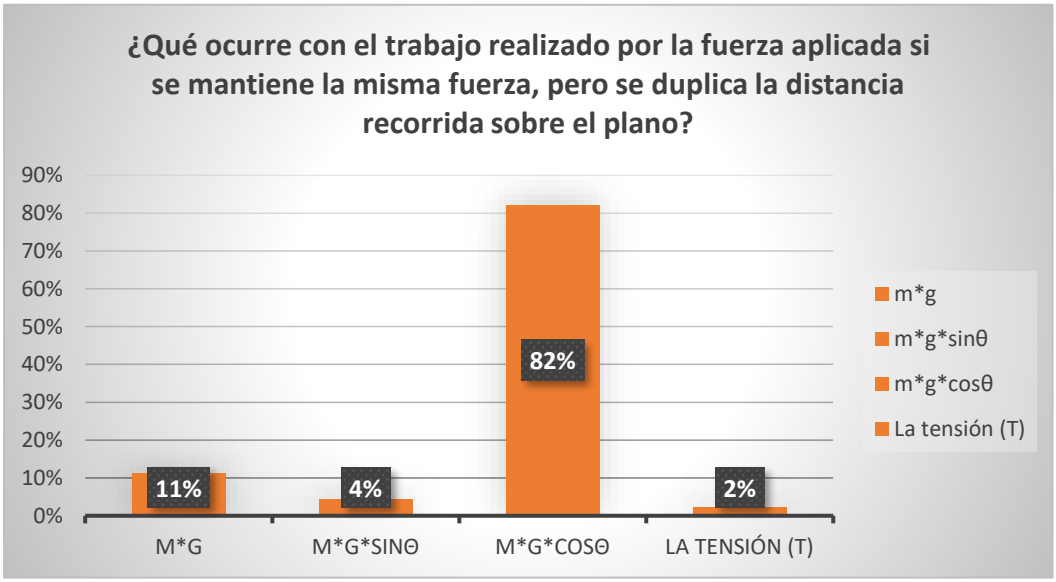


Ilustración 30: *Gráfica de la pregunta 6 (¿Qué ocurre con el trabajo realizado por la fuerza aplicada si se mantiene la misma fuerza, pero se duplica la distancia recorrida sobre el plano?)*

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Interpretación:

El 82% de los estudiantes reconocen que, si la fuerza se mantiene constante y la distancia se duplica, el trabajo realizado también se duplica. Esto demuestra que los estudiantes comprenden la proporcionalidad directa entre el trabajo y la distancia recorrida, fortaleciendo su razonamiento lógico-matemático.

7: - En la maqueta, si el dinamómetro marca 1.0 N y el bloque recorre 3 cm sobre el plano, ¿cuál es el trabajo aproximado realizado por la fuerza aplicada? (sin fricción)

Tabla 30:

Pregunta 7: En la maqueta, si el dinamómetro marca 1.0 N y el bloque recorre 3 cm sobre el plano, ¿cuál es el trabajo aproximado realizado por la fuerza aplicada? (sin fricción)

En la maqueta, si el dinamómetro marca 1.0 N y el bloque recorre 3 cm sobre el plano, ¿cuál es el trabajo aproximado realizado por la fuerza aplicada? (sin fricción)			
	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
a)	m*g	5	11%
b)	m*g*sinθ	2	4%
c)	m*g*cosθ	36	80%
d)	La tensión (T)	2	4%
	Total	45	100%

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

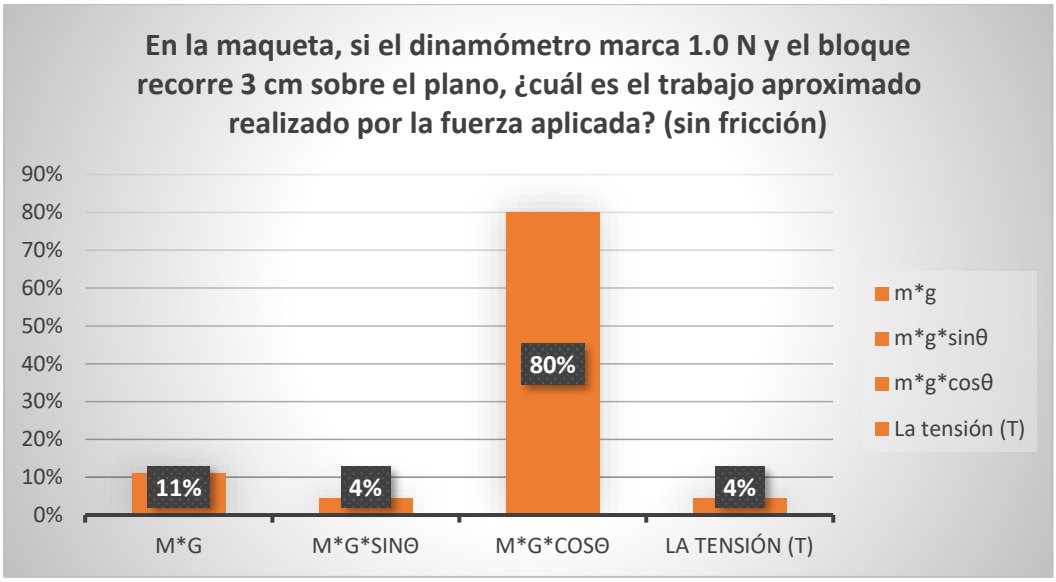


Ilustración 31: *Gráfica de la pregunta 7 (En la maqueta, si el dinamómetro marca 1.0 N y el bloque recorre 3 cm sobre el plano, ¿cuál es el trabajo aproximado realizado por la fuerza aplicada? (sin fricción))*

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Interpretación:

Los resultados indican que el 80% de los estudiantes lograron calcular correctamente el trabajo realizado a partir de datos sencillos, como fuerza y distancia. Esto evidencia que pueden aplicar fórmulas básicas en situaciones prácticas y convertir correctamente las unidades, mostrando un aprendizaje funcional del contenido.

8: - Si en la maqueta aumenta el ángulo del plano inclinado, la fuerza medida por el dinamómetro:

Tabla 31:

Pregunta 8: Si en la maqueta aumenta el ángulo del plano inclinado, la fuerza medida por el dinamómetro:

Si en la maqueta aumenta el ángulo del plano inclinado, la fuerza medida por el dinamómetro:			
	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
a)	Aumenta	42	93%
b)	Disminuye	1	2%
c)	Se mantiene igual	1	2%
d)	Depende solo de la masa del bloque	1	2%
	Total	45	100%

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

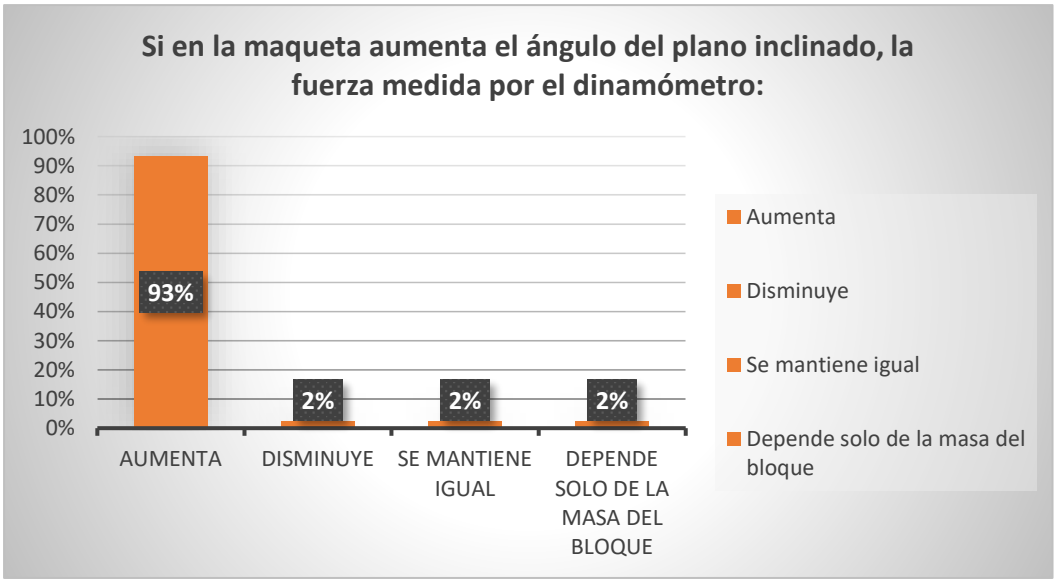


Ilustración 32: *Gráfica de la pregunta 8 (Si en la maqueta aumenta el ángulo del plano inclinado, la fuerza medida por el dinamómetro:)*

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Interpretación:

El 93% de los estudiantes comprendieron que, al aumentar el ángulo del plano inclinado, la fuerza necesaria para mover el bloque también aumenta. Esto refleja que relacionan de manera adecuada el ángulo del plano con el esfuerzo requerido, integrando observación experimental y teoría.

9: - Un bloque de 100 g está sobre un plano inclinado de 30°.Calcule la componente del peso paralela al plano.

Tabla 32:

Pregunta 9: Un bloque de 100 g está sobre un plano inclinado de 30°.Calcule la componente del peso paralela al plano.

Un bloque de 100 g está sobre un plano inclinado de 30°.Calcule la componente del peso paralela al plano.			
	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
a)	m*g	5	11%
b)	m*g*sinθ	2	4%
c)	m*g*cosθ	37	82%
d)	La tensión (T)	1	2%
	Total	45	100%

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

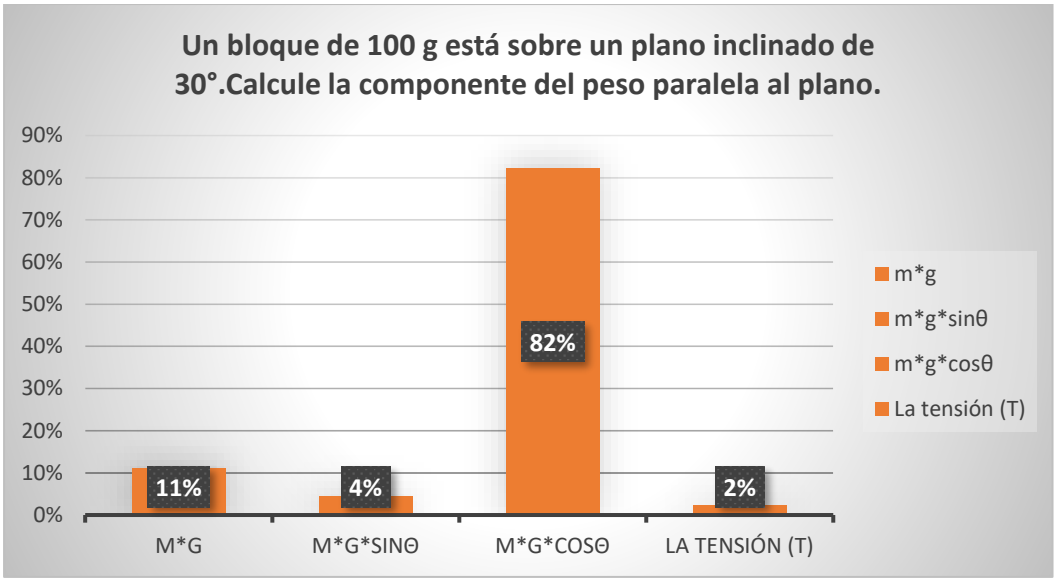


Ilustración 33: *Gráfica de la pregunta 9 (Un bloque de 100 g está sobre un plano inclinado de 30°.Calcule la componente del peso paralela al plano.)*

Elaborado por: Gladys Medina y Karolina Guanotaxi

Interpretación:

Los resultados muestran que el 82% de los estudiantes lograron calcular correctamente la componente del peso paralela al plano inclinado. Esto evidencia que saben aplicar fórmulas trigonométricas básicas y relacionarlas con situaciones físicas concretas, demostrando un nivel adecuado de comprensión conceptual.

10: - Dibuje el diagrama de cuerpo libre

Interpretación:

En esta actividad, 40 de los 45 estudiantes lograron dibujar correctamente el diagrama de cuerpo libre, lo que demuestra que la mayoría identifica y representa adecuadamente las fuerzas que actúan sobre un objeto en un plano inclinado. Esto evidencia una comprensión visual y conceptual del tema, aunque un pequeño grupo aún presenta dificultades en la representación

gráfica de las fuerzas, lo que sugiere la necesidad de reforzar este aspecto mediante más ejercicios prácticos.

9. CONCLUSIONES

Los estudiantes del segundo año de bachillerato del paralelo “B” de la Unidad Educativa “Ángel Polibio Chaves” presentan serias dificultades en la comprensión del trabajo mecánico, especialmente en la identificación de fuerzas que intervienen en un sistema físico, la relación entre, fuerza, desplazamiento y ángulo. Estas dificultades se relacionan principalmente con la implementación de enfoques de enseñanza convencionales, caracterizado por un enfoque teórico y abstracto, los cuales limitan la construcción de aprendizajes significativos y la vinculación del contenido con situaciones experimentales concretas.

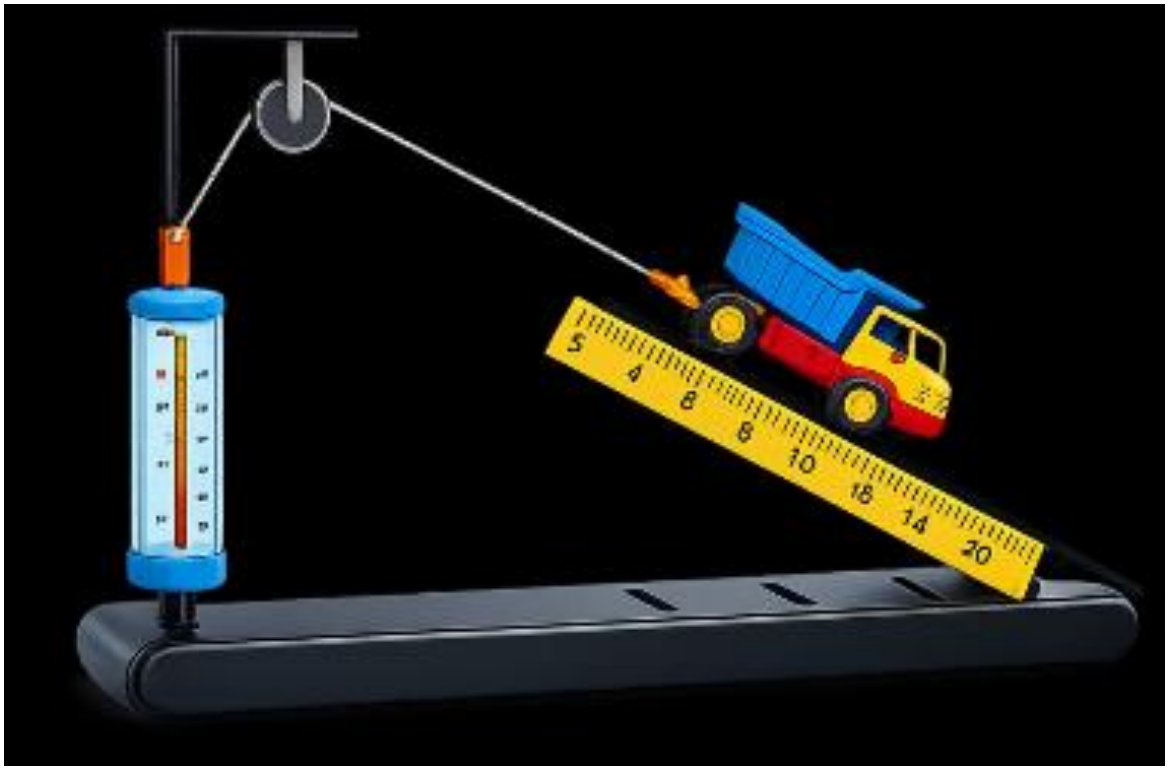
Se concluye que el diseño de una guía metodológica para la construcción y aplicación del prototipo didáctico se configura como una herramienta clara y, por tanto, factible para el desarrollo y el logro del proceso de enseñanza-aprendizaje del trabajo mecánico. La guía propone una forma de organizar de una forma ordenada la puesta en práctica de las actividades experimentales para su planificación, desarrollo y evaluación en el aula, permitiendo una mayor implicación del estudiante quien entiende y llega progresivamente al concepto físico a partir de la observación y de sus manipulaciones. La visualización de las fuerzas, el desplazamiento y el trabajo realizado lleva a una mejora en la comprensión del trabajo mecánico alcanzada por los alumnos de segundo año de Bachillerato. Esto significa que la técnica de construir y aplicar un prototipo didáctico favorece la construcción de aprendizajes significativos, favoreciendo la conexión del contenido que se está tratando con situaciones experimentales concretas.

Se concluye que la aplicación del prototipo metodológico en el aula favorece de manera efectiva la comprensión del trabajo mecánico en los estudiantes de segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Ángel Polibio Chaves”. La aplicación del prototipo permitió a los alumnos conectar el contenido teórico con situaciones reales y así, diversificar la forma de

identificar las fuerzas participantes, el desplazamiento y el trabajo ordenado. Asimismo, la realización de actividades experimentales incentivó un mayor nivel de implicación y de interés hacia la asignatura de Física, favoreciendo el aprendizaje significativo y el fortalecimiento de la comprensión esclarecida y funcional del trabajo mecánico.

10. PROPUESTA

Diseñar un prototipo metodológico como recurso didáctico mediante un sistema de polea fija para fortalecer la comprensión del concepto del trabajo en física



Autores:

Karolina Guanotaxi y Gladys Medina

Tutor:

Ing. Anthony Brayan Cruz Roca, Msc, Mgp.

TITULO DE LA PROPUESTA

Diseñar un prototipo metodológico como recurso didáctico mediante un sistema de polea fija para fortalecer la comprensión del concepto del trabajo en física.

Contenidos

1. Introducción
2. Objetivo
3. Desarrollo
4. La guía practica
5. Elementos del prototipo
6. Descripción del prototipo
7. Actividades propuestas sobre el prototipo

10.1. Introducción

Un prototipo metodológico es un modelo tangible y experimental que facilita la interpretación de los fenómenos, leyes y sus conceptos básicos. Es decir, es una herramienta de recurso didáctico donde facilita el aprendizaje de trabajo. Consideremos ahora que el diseño de un prototipo didáctico para la enseñanza debe tener algunos componentes pedagógicos principales: primero donde se debe identificar el problema pedagógico que se debe resolver, en la cual se va a implementar la ayuda didáctica.

En segunda instancia reconocer cuales son los objetivos pedagógicos que guíen el proceso de enseñanza y aprendizaje permitiendo que el estudiante tenga un aprendizaje significativo; así mismo, tener en cuenta para quien va dirigido y para qué es el prototipo. Cabe recalcar que debe ser llamativo para atraer la atención de los estudiantes, para generar una mejor participación y aprendizaje. Saber los conceptos e ideas que se quiera transmitir al usar el recurso didáctico ya que se usa para comprender la teoría y la práctica, permitiendo que los estudiantes manipulen y observen el mecanismo del trabajo en física.

Al momento de ejecutar el prototipo se debe tener en cuenta la elaboración de una guía práctica que describa de una forma clara el funcionamiento del sistema de poleas, donde explique mejor el desarrollo de actividades experimentales, relacionando así la teoría del trabajo con la práctica, mediante la construcción del prototipo basado en los conceptos de trabajo.

Los resultados obtenidos del proyecto de investigación sobre el uso del prototipo metodológico como material didáctico, es que existe un escaso uso de materiales didácticos en la unidad didáctica del trabajo mecánico por parte de los docentes de la Unidad Educativa “Ángel Polibio Chaves”, por ende la elaboración de la guía práctica y el material didáctico es muy

importante ya que nos da la facilidad de optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje de tal forma que se innova desde la perspectiva del docente.

La guía práctica y el material didáctico se desarrolló con la finalidad de que sea un soporte para la implementación de estrategias y por supuesto para seguir un proceso que oriente al docente a hacer el uso de prototipos didácticos. Ya que son una fuente muy importante en el campo de la física sobre todo en el tema del trabajo mecánico, ayudando a los estudiantes tener una clase más activa y participativa.

El presente material didáctico es un diseño de una maqueta que nos ayuda a visualizar, manipular y sobre todo entender mejor el tema del trabajo mecánico, se socializara únicamente con los estudiantes del segundo año de bachillerato paralelo “B” de la Unidad Educativa “Ángel Polibio Chaves”, con la finalidad de que sea un recurso que apoye a un buen proceso de enseñanza aprendizaje.

10.2. Objetivos

Objetivo General

Diseñar un prototipo metodológico como recurso didáctico mediante un sistema de poleas para fortalecer la comprensión del concepto de trabajo en física para los estudiantes de segundo año de bachillerato en la “Unidad Educativa Ángel Polibio Chaves”.

Objetivos Específicos

- Comprender la definición del trabajo mecánico como la transferencia de energía, mediante la aplicación de una fuerza a lo largo de un desplazamiento.
- Analizar la influencia del ángulo de aplicación de la fuerza en la magnitud del trabajo realizado
- Establecer la relación cuantitativa entre el trabajo realizado y la fuerza que ejerce al aplicar una masa conocida.

10.3. Desarrollo

La presente investigación se enfoca en el soporte teórico que sustenta el diseño, aplicación y evolución de un prototipo metodológico como recurso didáctico, fundamentado en un sistema de polea fija, con el propósito de mejorar la comprensión del concepto del trabajo en la asignatura de la física para los estudiantes del segundo año de Bachillerato paralelo “B”. En primera instancia, se revisan los fundamentos del concepto de la magnitud física, posteriormente, se dan a conocer las teorías del aprendizaje que sirven como base pedagógica, seguidamente se aborda el enfoque metodológico aplicable en la enseñanza de la asignatura, y, por último, se establece el vínculo entre teoría y la práctica experimental, dando lugar a los fundamentos de evaluación.

La elaboración de este prototipo didáctico mediante una maqueta consta de, una base rígida que sostiene un plano inclinado, donde permite analizar como varia el trabajo al desplazar un objeto sobre una superficie inclinada. En la parte superior del plano se encuentra fijada una polea, por el cual, pasa una cuerda que conecta al dinamómetro y un carrito con una masa conocida colocada sobre el plano. Sin embargo, es vista como una estrategia innovadora que permita visualizar y experimentar el concepto del trabajo, logrando un aprendizaje vivencial. Por otro lado, permite relacionar la teoría con la práctica, fortaleciendo el vínculo entre los contenidos académicos y situaciones de la vida cotidiana. Por lo tanto, ayuda desarrollar competencias científicas y fomenta el aprendizaje activo, ya que, los estudiantes no solo memorizan, si no que participan en la manipulación de materiales y el análisis de resultados. Dando lugar a la motivación y el interés por la física, convirtiéndose en una clase más dinámica e interactiva.

10.3.1. ¿Qué es el trabajo?

El trabajo en física se entiende como la acción de aplicar una fuerza sobre un cuerpo provocando que este se mueva de un lugar a otro, es decir, se realiza trabajo cuando una fuerza vence una resistencia, generando un desplazamiento. En el caso de que una fuerza sea constante y el movimiento del cuerpo ocurra de una forma rectilínea, el trabajo se calcula de la siguiente manera: trabajo = fuerza x distancia ($W = F * d$), la unidad de medida del trabajo es Julios (J). Sin embargo, si la fuerza no actúa en la misma dirección del desplazamiento, sino que forma un ángulo en la dirección con respecto a él, se considera la componente de la fuerza que está en la dirección del movimiento, dando lugar a la siguiente formula:

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

- W representa el trabajo (J)
- d representa la distancia (m)

- θ representa el ángulo entre la fuerza y el desplazamiento.

El trabajo total realizado sobre un cuerpo es la suma de los trabajos individuales efectuados por cada fuerza que actúa sobre él, los elementos que actúan en este fenómeno son la fuerza, el desplazamiento y el ángulo entre ambos. Para calcular el trabajo realizado, podemos utilizar cualquiera de las fórmulas mencionadas anteriormente, el concepto del trabajo no solo realiza una operación matemática, sino también, una manifestación fundamental de la combinación entre fuerza y movimiento en el mundo físico.

10.3.2. ¿Qué es la polea?

La polea es una máquina mecánica simple cuya función principal es facilitar el movimiento o levantamiento de objetos aplicando una menor fuerza o redirigiendo la dirección de esta. Está formada por un disco que en su periferia posee un canal por donde pasa una cuerda, cable o cordón, permitiendo que el sistema funcione de manera fluida y segura. Su diseño permite transmitir fuerzas y cambiar la dirección del movimiento sin alterar significativamente la magnitud de la carga aplicada.

Al hablar de polea nos referimos a una maquina mecánica simple que está formada por una rueda con periferia acanalada, además pasa por ella una cuerda y puede lograr girar en su eje central. Cabe recalcar que la polea tiene un papel fundamental en el trabajo que es facilitar el esfuerzo en el momento de elevar una carga. Como por ejemplo en la vida cotidiana es usada en la construcción para subir materiales de un piso a otro, o también sacar agua de pozos. (2003, pág. 64)

En el presente trabajo se utiliza la polea fija, la cual se caracteriza porque su eje permanece en una posición constante, sujeto a un soporte. En este tipo de polea, la ventaja mecánica no radica

en reducir la fuerza necesaria para levantar el objeto, sino en permitir cambiar la dirección de la fuerza aplicada. Esto posibilita, por ejemplo, levantar un peso aplicando fuerza hacia abajo, lo cual resulta más cómodo y eficiente para la persona que realiza el esfuerzo.

La polea fija es un dispositivo muy común en la vida cotidiana, presente en pozos de agua, en banderas, como sistema de elevación manual, como estructuración de un laboratorio escolar, etc, debido a su sencillez y la potencialidad del dispositivo en cuestión. A pesar de no disminuir la magnitud de la fuerza necesaria para el levantamiento de una carga, la polea fija tiene como ventaja que mejora la ergonomía del trabajo, permitiendo que la persona usuaria mantenga su propio peso y que la persona ejercitante tenga una mayor facilita en el control del movimiento.

Además, el estudio de la polea en contextos educativos resulta fundamental para comprender principios esenciales de la mecánica, como la transmisión de fuerzas, la ventaja mecánica y la conservación del trabajo mecánico, conceptos que se relacionan directamente con el funcionamiento de máquinas más complejas.

10.3.3. Polea fija

Es un tipo de polea cuya rueda es capaz de rotar, pero el eje es totalmente inmóvil. En esta polea, la rueda lleva una cuerda o un cable que atraviesa su centro y en uno de sus extremos lleva el objeto o carga a elevar. De este modo, el usuario puede levantarlo tirando o jalando la cuerda desde el extremo opuesto. La correspondiente acanaladura de la rueda en la periferia es apta para evitar el deslizamiento de la cuerda y garantizar su correcto funcionamiento sin ninguna avería, lo que asegura el buen funcionamiento de la polea con una gran estabilidad.

La principal característica de la polea fija es que cambia la dirección de la fuerza aplicada, pues permite levantar un objeto aplicando la fuerza hacia abajo, es decir, hacia el suelo, en lugar de hacia arriba. Esto es así porque la polea fija tampoco disminuye la magnitud de la fuerza a

aplicar para elevar la carga, sino que además de facilitarlo, le permite al usuario que tenga que aplicar menos fuerza, pudiendo aprovechar mejor su propio peso corporal, permitiéndole adoptar una postura del cuerpo más cómoda para él. Este tipo de polea es ampliamente utilizado en tareas prácticas y sistemas sencillos, como izado de banderas, pozos de agua, cortinas, mecanismos escolares o experimentos de física, debido a su sencillez, bajo costo y facilidad de instalación. Además, su estudio resulta fundamental para comprender conceptos como ventaja mecánica, transmisión de fuerzas y conservación del trabajo mecánico.

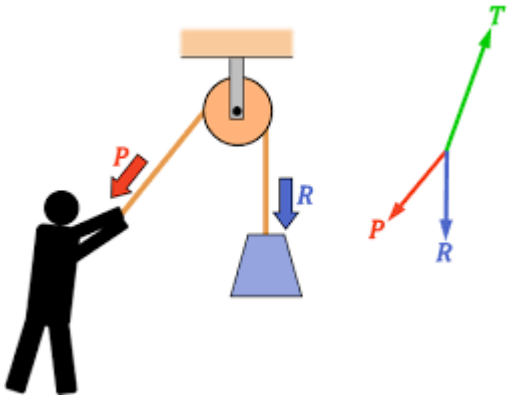


Ilustración 34: *Imagen de la polea*

Elaborado por: Karolina Guanotaxi y Gladys Medina

$$\sum \boldsymbol{M0 = 0}$$

$$\boldsymbol{-Pr + R.r = 0}$$

$$\boldsymbol{Pr = R\,r}$$

$$\boldsymbol{P = R}$$

Este tipo de poleas es usado en los ascensores ya que deben estar conectados sus movimientos tanto descendente como ascendente. Con este ejemplo se deduce que este tipo de polea es una palanca que necesita tanta fuerza en ambos ramales para mantenerlo en equilibrio.

10.3.4. Aplicación del sistema de poleas en el cálculo del trabajo y la eficiencia

Cálculo del trabajo en sistema de poleas (relación fuerza- distancia)

El trabajo es una transferencia de energía, donde su unidad en SI es en Julio (J), donde un julio es equivalente al trabajo que se realiza sobre un objeto por una fuerza, donde su medida es (N) Newtons, multiplicado por el desplazamiento del objeto es decir su distancia que se mide en metros (m), por lo tanto, obtenemos la siguiente ecuación de unidades $J = Nm$

Para calcular el trabajo se calcula con la siguiente formula:

$$W = F * d$$

La fuerza disminuye en el momento en que aumenta la distancia, y su trabajo total permanece igual. (Murphy & Wood, 2020)

10.3.5. Influencia del ángulo

Otra manera de calcular el trabajo que desarrolla una fuerza F constante, es descomponer la fuerza como indica la siguiente figura.

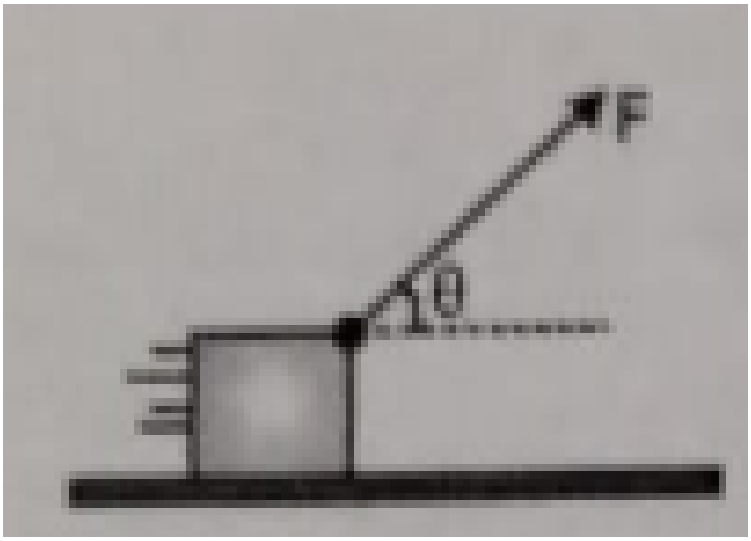


Ilustración 35*:* *Influencia del ángulo*

Fuente: (Vallejos Zambrano, 2025)

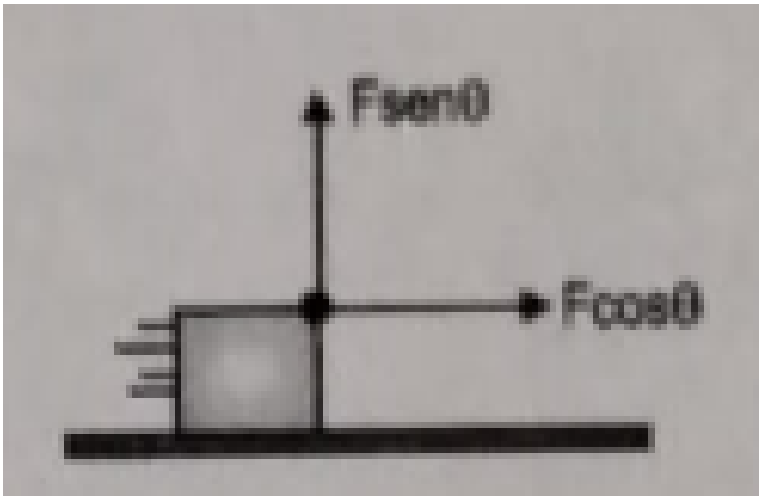


Ilustración 36: *Influencia del ángulo*

Fuente: (Vallejos Zambrano, 2025)

La fuerza perpendicular al movimiento no realiza trabajo $W = sen\theta$ es 0

La fuerza que tiene igual dirección y sentido del movimiento realiza trabajo positivo:

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

10.3.6. Diagrama de cuerpo libre

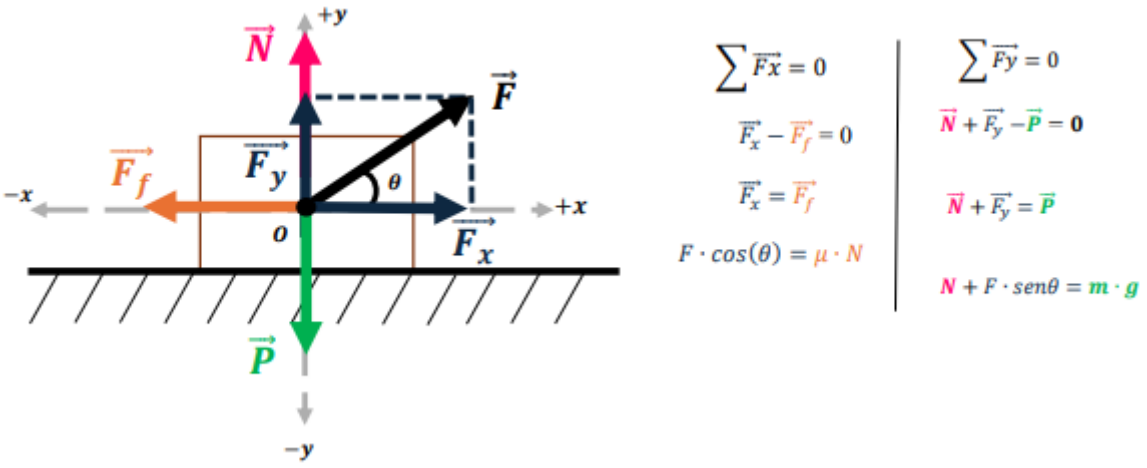


Ilustración 37: *Imagen de la representación y descomposición de un DCL*

Fuente: Adaptado de: (Goñi Galarza, 1999)

En el DCL las fuerzas se suman de acuerdo con el eje, el eje x contiene la fuerza de fricción negativa, el componente de Fx que es positiva, en cambio, el eje y contiene a las fuerzas Normal y Fy positivas, mientras que el peso es negativo. La sumatoria de las fuerzas da cero, es decir, se encuentra en equilibrio.

10.3.7. Superficies inclinadas

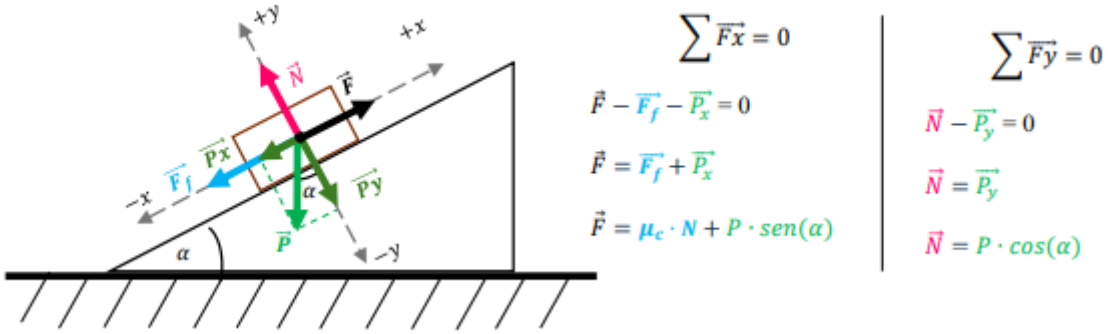
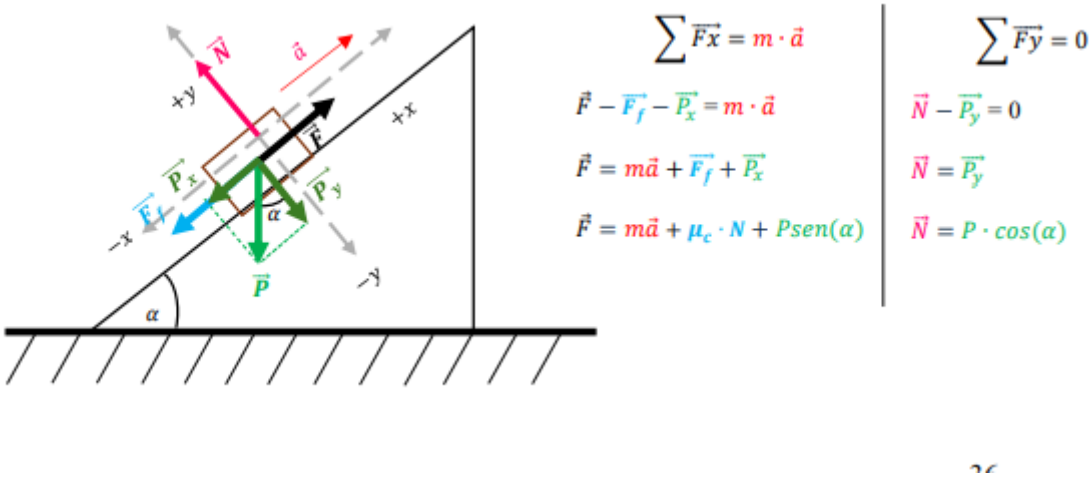


Ilustración 38: *Descomposición de fuerzas en un plano inclinado en condiciones de equilibrio*.

Fuente: Adaptado de: (Goñi Galarza, 1999)

Un cuerpo de masa m puede estar sometido a una fuerza, la cual provocaría que este comience a acelerar, en ese caso no se producirían condiciones de equilibrio y se cumpliría la segunda ley de Newton, pero solamente afectaría al eje donde se produce la aceleración, de modo que el DCL se representaría de la siguiente manera:



$$\sum \vec{Fx} = m \cdot \vec{a} \qquad \sum \vec{Fy} = 0$$

$$\vec{F} - \vec{F_f} - \vec{P_x} = m \cdot \vec{a} \qquad \vec{N} - \vec{P_y} = 0$$

$$\vec{F} = m\vec{a} + \vec{F_f} + \vec{P_x} \qquad \vec{N} = \vec{P_y}$$

$$\vec{F} = m\vec{a} + \mu_c \cdot N + Psen(\alpha) \qquad \vec{N} = P \cdot cos(\alpha)$$

Ilustración 39*: Descomposición de fuerzas en un plano inclinado de un cuerpo acelerado*

Fuente: Adaptado de: (Vallejo Ayala y Zambrano O., 2010).

10.3.8. Peso

El peso se representa con la letra w, además es una fuerza de gravedad que tiende a actuar en todos los objetos que se encuentren cerca de la superficie de la tierra, esto se debe a que la tierra jala a todos los objetos con la fuerza de gravedad hacia el centro.

Para calcular el peso debemos saber que:

$$P = m * g$$

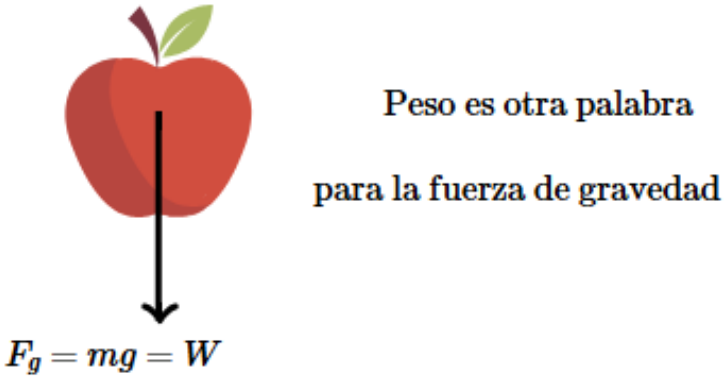


Ilustración 40: *El peso*

Fuente: (Vallejos Zambrano, 2025)

Es importante saber que el peso del objeto cambia solo si se aleja de la Tierra, o se encuentre en otro planeta, porque la fuerza de gravedad en el objeto cambiara. (Qué es el peso?, 2024).

10.3.9. Masa

La masa a diferencia del peso es independiente de donde midamos, además es una propiedad física de la materia donde sí importa su tamaño y forma de la materia y se expresa en kg (Fuerza y masa, 2022)

10.3.10. Gravedad

Gravitación según Newton (1687)

Newton reflexiono sobre de por qué los cuerpos pesaban en la tierra y que los astros giran con entorno a otros astros como por ejemplo la luna con entorno a la tierra y la tierra con entorno al sol de esta manera se dio cuenta que existía una fuerza universal, donde todos los cuerpos se atarían entre si dando por nombre fuerza gravitacional universal o llamado gravedad. Es la fuerza de atracción entre objeto con la masa. (Feynman, 2020)

10.3.11. Fuerza normal

La fuerza normal es la fuerza de contacto y es perpendicular al plano, para que exista la fuerza normal debe existir contacto entre las superficies. Se representa con (Fn o N).

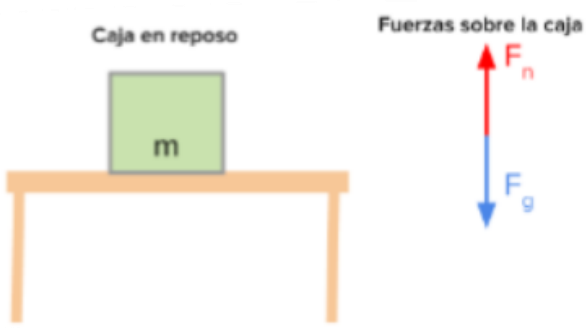


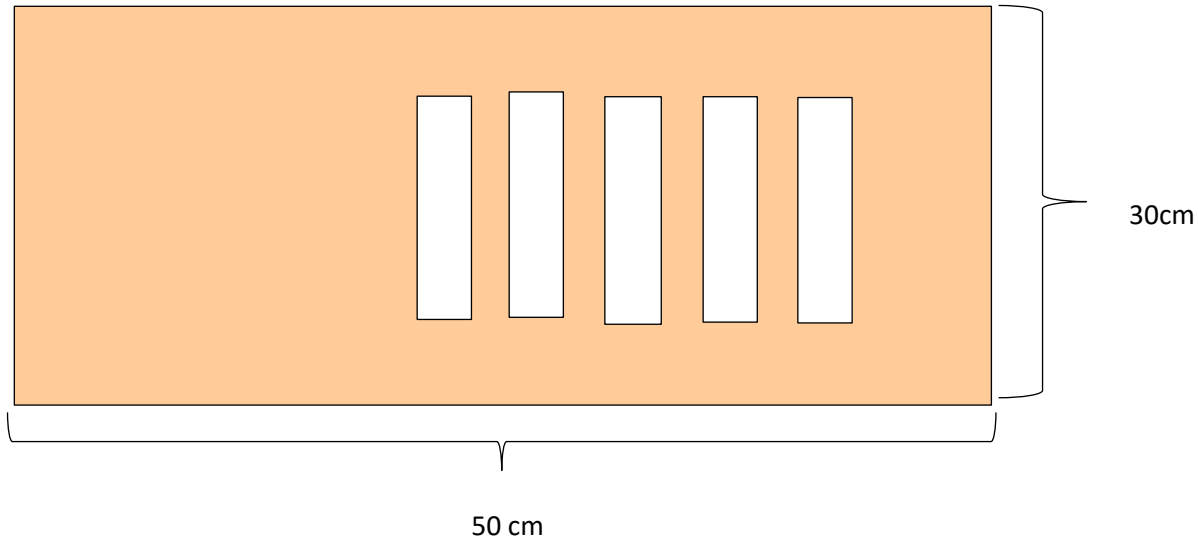
Ilustración 41*: Fuerza normal*

Fuente: (Vallejos Zambrano, 2025).

10.3.12. Elementos del prototipo

En esta sección de detalla cada elemento necesario para la construcción del prototipo que permitirá comprender mejor el tema del trabajo en física.

- **Base**



Esta base sostendrá los demás componentes del prototipo, ya que sobre ella se ensamblan todos los demás elementos.

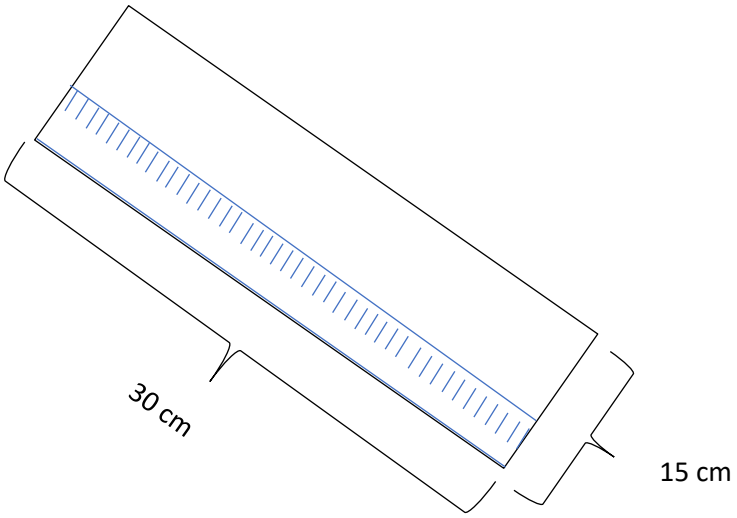
Está elaborada en un material rígido y resistente (madera) con una superficie plana que garantiza la estabilidad del sistema durante la experimentación, además de contar con diferentes ranuras, lo que permitirá cambiar el ángulo de acuerdo a la necesidad de los estudiantes.

La base cumple la función de:

- Evitar desplazamientos no deseados.
- Es como un soporte para mantener estable el plano inclinado, la polea y el dinamómetro.
- Facilitar la correcta medición de diferentes variables físicos.

Su diseño es alargado, lo que posibilita colocar el plano inclinado y el soporte vertical de la polea sin interferencias.

- **Plano inclinado**



El plano inclinado es una superficie rígida y lisa, elaborada de madera, está colocada sobre la base con un cierto ángulo de inclinación, conectado a una bisagra lo cual facilita cambiar el ángulo según como se requiera.

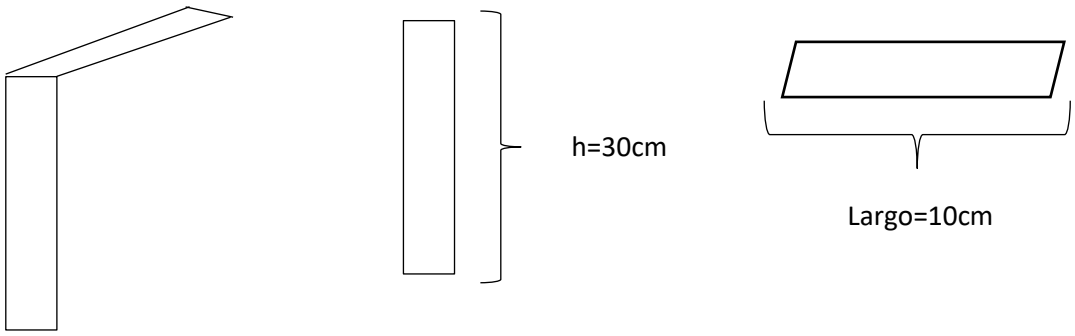
Cuenta con una regla, la cual permite medir la distancia recorrida por el objeto (camión de juguete) a lo largo del plano.

Este elemento es importante porque:

- Reduce la fuerza necesaria para mover el objeto.
- Permite el análisis del trabajo mecánico al variar la distancia, el ángulo y la fuerza aplicada.
- Facilita la comprensión del movimiento en superficies inclinadas

- **Soporte vertical**

Este soporte funciona como un pilar sosteniendo la polea y el dinamómetro



Elementos adicionales

- **Objeto móvil (camión de juguete)**



Ilustración 42: *Objeto móvil del prototipo*

El camión representa el cuerpo físico en estudio sobre el cual actúan las fuerzas. Corresponde a un camión de volqueta, sus colores son amarillo, azul y rojo lo que simula una carga real. Consta de cuatro ruedas lo que permite que su movimiento sea más suave y con menor fricción y generando así un desplazamiento más controlado sobre el plano inclinado.

En el siguiente prototipo el camión se conecta a la cuerda que pasa por la polea y al dinamómetro. Cuando se introduce una masa considerable, el camión se mueve a lo largo del plano

inclinado, permitiendo observar de manera directa cómo actúan las fuerzas y cómo se produce el trabajo.

En el prototipo, el uso de este camión es importante porque:

- Permite visualizar claramente el movimiento.
- Hace que el experimento sea más dinámico y comprensible para los estudiantes.
- Facilita la relación entre la teoría y la práctica, al representar un objeto real en movimiento.

➢ **Polea fija**

Es una polea fija, que está suspendido en un gancho central del soporte horizontal unido al soporte vertical, lo cual se une mediante una cuerda al dinamómetro y a la volqueta de juguete.

➢ **Cuerda**

La cuerda conecta el dinamómetro con la polea y el objeto móvil (volqueta de juguete). Permite demostrar la tensión existente entre los objetos.

➢ **Dinamómetro**

Es un elemento clave para medir la fuerza, está conectada a la polea y la volqueta de juguete, está ubicado en la parte superior del soporte vertical, apoyado en ella.

➢ **Regla**

La regla mide 30 cm está ubicada en la parte posterior del plano inclinado, permite medir la distancia que recorre el objeto móvil

10.3.13. Descripción del prototipo

El prototipo es una maqueta didáctica para estudiar fuerzas sobre un plano inclinado y el uso de poleas. Componentes principales observables:

- Base rígida con un plano inclinado ajustable (ranuras para variar la inclinación).
- Un objeto móvil sobre el plano (volqueta de juguete).
- Una polea en el borde superior que cambia la dirección de la cuerda.
- Un dinamómetro conectado al bloque (o entre el bloque y la cuerda) para medir la fuerza a lo largo del plano (la tensión o la fuerza de tracción sobre el bloque).
- Soporte vertical para la polea, dinamómetro y guía de la cuerda.
- Dinamómetro (objeto medidor de la fuerza)

El dinamómetro mide la fuerza tangencial que actúa a lo largo del plano (fuerza necesaria para tirar el bloque hacia arriba o la tensión en la cuerda).

El prototipo desarrollado consiste en una maqueta didáctica que permite que los estudiantes, manipulen, observen y así entiendan mejor el trabajo físico. Está conformado por una base rígida que sostiene un plano inclinado ajustable, el ángulo puede modificarse mediante una serie de ranuras, permitiendo variar la posición y estudiar como ambia el comportamiento de un cuerpo según el grado de inclinación.

Sobre la superficie del plano está situado un pequeño bloque que actúa como soporte de la polea, este se conecta mediante una cuerda a un sistema de polea fija ubicado en la parte superior del plano, esta polea cumple con una función muy importante, digerir la fuerza aplicada y facilita la evaluación de sistemas de tracción. Unido a una cuerda esta un dinamómetro, es un instrumento

fundamental dentro de este prototipo ya que ayuda a medir la fuerza necesaria para equilibrar o desplazar la masa a lo largo del plano.

10.3.14. Esquema del prototipo



Ilustración 43: *Imagen del prototipo*

Elaborado por: (Guanlotaxi & Medina, 2025)

10.3.15. La guía practica

Nombre:…….. Fecha:……

Curso y paralelo:…….

Tabla 33:

La guía práctica

<table>
<tr><td>Descripción.</td><td>No. De prácticas 1</td></tr>
<tr><td colspan="2">Título de la guía / Temática a desarrollar</td></tr>
<tr><td colspan="2">TRABAJO CON POLEA</td></tr>
<tr><td colspan="2">Objetivo de la practica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Comprender cómo funciona una polea y verificar experimentalmente la relación entre fuerza, distancia y trabajo.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Materiales para la practica</td></tr>
<tr><td>Prototipo didáctico
Pesas o masas
Regla
Calculadora</td><td>Elementos del prototipo utilizado
Base
Soporte vertical
Plano inclinado
Polea
Dinamómetro</td></tr>
<tr><td colspan="2">Marco teórico</td></tr>
<tr><td colspan="2">La maqueta se ha realizado con la finalidad de demostrar los principios del trabajo con polea fija, consta de un plano inclinado que se puede modificar su ángulo y la altura de inclinación a través de ranuras, tiene una polea fija por donde pasa una cuerda mediante el cual guinda una masa x, es importante mencionar que en la parte inferior del plano inclinado se encuentra un dinamómetro.
Formulas previas a utilizar:</td></tr>
</table>

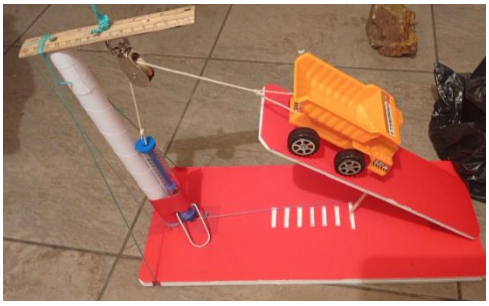
$$W = F * d * cos\theta$$

$$P = m * g$$

$$T = m * g * sen\theta$$

MONTAJE Y PROCEDIMIENTO

- Ponga en la altura deseada el plano inclinado, seguidamente coloque la masa 1 deseada en la parte derecha.
- Observar en el dinamómetro la fuerza que fue aplicada con diferentes ángulos y diferentes masas
- Dibujar cada una de las fuerzas realizado en el plano.
- Registrar los datos en una tabla obtenidos de la práctica.
- Determinar los ángulos, peso, la tensión, la fuerza aplicada y trabajo.

Gráfica	**Cuadro de datos**
	**Ángulos:** 30°, 25°, 20°, 15°
	Peso: 100g, 250g, 500g
	Fuerza aplicada: con 100g la fuerza aplicada es de 0.981 N
	Trabajo realizado: Calcular

análisis de resultado

¿Qué es trabajo?

¿La polea fija reduce el esfuerzo?

¿Qué sistema requirió menos fuerza?

¿Qué ocurrió con la fuerza aplicada al ocupar diferentes masas y diferente ángulo?

Conclusión:

Elaborado por: Karolina Guanotaxi y Gladys Medina

10.3.16. Actividades

Tabla 34:

Tabla de datos

CUADRO DE DATOS	
Ángulo	30°, 25°, 20°, 15°
Peso	100g, 250g, 500g
Fuerza aplicada	Con 100g la fuerza aplicada es de 0,981 N
Trabajo realizado	Calcular

Para realizar los cálculos correspondientes, usamos un ángulo de 30° y una masa de 100 gramos.

$$m = 100\ g \quad \theta = 30°$$

Primero convertimos y calculamos el peso.

$$m = 100\ g\ x \frac{1kg}{1000g} = 0{,}100\ kg$$

$$g = 9{,}81 \frac{m}{s^2}$$

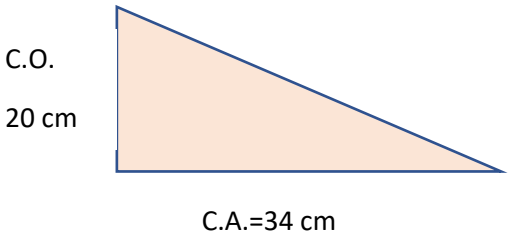
- **Peso:**

$$P = M * g$$

$$P = O, 100kg * 9{,}81 \frac{m}{s^2}$$

$$P = 0{,}981\ N$$

- **Calculamos el ángulo:**



$$tan\theta = \frac{CO}{CA}$$

$$tan\theta = \frac{0.2m}{0.34\ m}$$

$$\theta = tan^{-1}(\frac{02m}{0.34m})$$

$$\theta = 30°$$

- **Calculamos el trabajo**

Si la distancia que recorrió el carro es $d = 2cm$ y la fuerza ejercida por el dinamómetro es de 0,981 N, calcule el trabajo realizado.

$$W = F * d$$

$$W = 0{,}981\ N * 0.02m$$

$$W = 0{,}01962\ J$$

- **El diagrama del cuerpo libre**

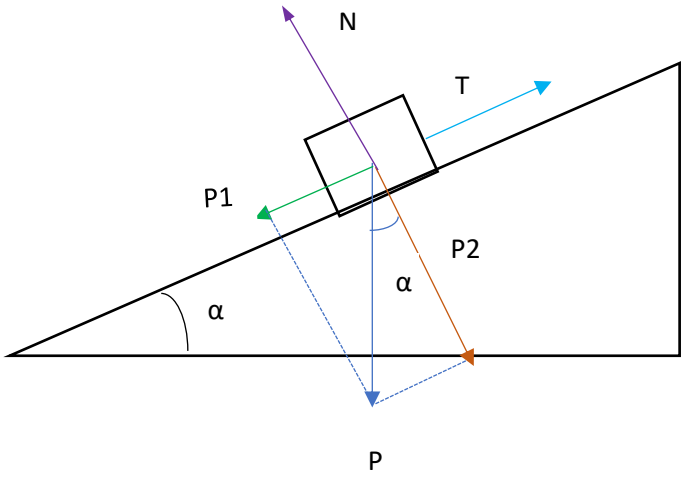


Ilustración 44: *Grafica del Diagrama del cuerpo libre*

Fuente: (Medina & Guanotaxi, 2025)

- **Cálculo de la Tensión (T), componente paralela al plano**

$$T = m * g * sen\ 30°$$

$$T = O,100kg * 9{,}81\frac{m}{s^2} * sen30°$$

$$T = 0{,}4905\ N$$

- **Trabajo**

Teniendo en cuenta que la fuerza de la tensión es $T = 0{,}4905\ N$ y $d = 2cm$, calcular el trabajo realizado.

$$W = F * d$$

$$W = 0{,}4905\ N * 0.02m$$

$$W = 0.00981\ J$$

- **Componente perpendicular al plano (peso)**

$$P = m * g * cos30°$$

$$P = 0,100kg * 9.81\frac{m}{s^2} * cos30°$$

$$P = 0,849\ N$$

Interpretación

Al considerar un ángulo de inclinación de 30°, se procedió al análisis dinámico del bloque de 0,1 kg mediante la elaboración del diagrama de cuerpo libre. La descomposición del peso permitió identificar una componente paralela al plano de 0,4905 N y una componente perpendicular de 0,849 N, siendo esta última equilibrada por la fuerza normal. La ecuación dinámica obtenida evidencia que la tensión, la componente paralela del peso y la fuerza de rozamiento determinan el comportamiento del sistema. Asimismo, el análisis del trabajo mecánico demostró que la fuerza normal no realiza trabajo, reforzando la comprensión del concepto de trabajo en sistemas con planos inclinados.

No se consideró la fuerza de rozamiento debido a que se utilizó un carrito con ruedas dando lugar a desplazarse mejor sin que exista fuerza de rozamiento entre el móvil y el plano inclinado.

11. BIBLIOGRAFIA

Moreno Romero , F. (25 de enero de 2021). LEYES DE KEPLER. *Www.uv.es*. Obtenido de https://www.uv.es/jmarques/_private/Campogravitatorio.pdf

Murphy , A., & Wood, D. (2020). Work Overview, Formula & Calculation. *study.com*. Obtenido de https://study.com/learn/lesson/work-variable-force-overview-measurement.html#:~:text=El%20trabajo%20tiene%20dos%20variables,la%20fuerza%20aplicada%20al%20objeto.

Pérez-Villalobos, Torres-Salas, & Gómez-Lépiz. (2021). El aprendizaje por indagación como. *dx.doi.org*. Obtenido de file:///C:/Users/Asus/Documents/no%20sirve/Dialnet-ElAprendizajePorIndagacionComoOpcionParaDesarrolla-6216918.pdf

Angeles-Angeles, F. (2020). Prototipo. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3, 7(13), 33-34*. Obtenido de https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/5198

Arias , M. (Agosto de 2024). Desarrollo de prototipos, como estrategia didáctica, a fin de. *©INAOE 2024*. Obtenido de https://inaoe.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1009/2685/1/ARIASPMI_MECE.PDF

AUSUBEL, D. (s.f.). Obtenido de http://www.educainformatica.com.ar/docentes/tuarticulo/educacion/

AUSUBEL, D. (s.f.). *TEORIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO*. Obtenido de TEORIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: http://www.educainformatica.com.ar/docentes/tuarticulo/educacion/

Britannica Editors. (2013). máquina simple. *mechanical advantage.* . Obtenido de https://www.britannica.com/technology/mechanical-advantage

Bruner , J. (1966). Toward a Theory of Instruction. *Harvard University Press*. Obtenido de https://books.google.es/books/about/Toward_a_Theory_of_Instruction.html?id=F_d96D9FmbUC&redir_esc=y

Bruner, J. (1961). The act of discovery. *Harvard educational review, 31, 21-32.* Obtenido de https://doi.org/10.4324/9780203088609-13

del Campo, H. (21 de junio de 2018). Polipastos: ventaja mecánica real vs teórica. *Granvertical.com.* Obtenido de https://www.granvertical.com/polipastos-ventaja-mecanica-real-vs-teorica/

Didácticos, L. R., & de hacer más eficientes sus labores., C. U. F. de C. o. (s. f.). (2022). ¿QUÉ SON LOS RECURSOS DIDÁCTICOS? *Edu.mx.* Obtenido de https://uniclanet.unicla.edu.mx/assets/contenidos/116820231013230012.pdf

Driver, R., & Erickson, G. (2021). Theories-in-action: Some theoretical and empirical issues in the study of students' conceptual frameworks in science. *Studies in science education, 10(1), 37-60.* Obtenido de https://doi.org/10.1080/03057268308559904

Edit this message in the Customizer (Theme Options). (2 de Mayo de 2020). FUNCIONES DE LOS RECURSOS DIDÁCTICOS. *Aplicación Recursos materiales.* Obtenido de https://mybaby201.wordpress.com/funciones-de-los-recursos-didacticos/

EDITORIAL eLEARNING. (2021). Recursos didácticos. *(s. f.).* Obtenido de https://editorialelearning.com/blog/recursos-didacticos/

Enrique, M. (2008). El principio energía. *Edu.ar.*, 226. Obtenido de https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/4727/1/principio-energia-mario-sacchi.pdf

Enrique, M. (2008). El principio energía. *Edu.ar.*, 224. Obtenido de https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/4727/1/principio-energia-mario-sacchi.pdf

Fernández, A. C. (2016). *EL SENTIDO DE LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA.* Escuela Abierta: https://www.ceuandalucia.es/escuelaabierta/pdf/articulos_ea19/EA19-sentido.pdf.

Fernández, J. (2012). La triangulación epistemológica en la interpretación del proceso de enseñanza – aprendizaje de la medicina. *Revista Cubana de Educación Médica Superior,*. Obtenido de https://portal.amelica.org/ameli/journal/390/3902682003/html/#redalyc_3902682003_ref8

Feynman, R. (2020). Fuerza de la gravedad. Obtenido de https://outreach.iac.es/cosmoeduca/gravedad/g01.htm

Gadvay, E., Lapo, B., & Jara, M. (2024). Prototipo experimental como recurso didáctico para la. *Revista Social Fronteriza ISSN: 2806-5913*. Obtenido de file:///C:/Users/Asus/Documents/no%20sirve/ART_46_718.pdf

Jaramillo, L. (2003). ¿Qué es epistemología? *Cinta de Moebio,*. Obtenido de https://portal.amelica.org/ameli/journal/390/3902682003/html/#redalyc_3902682003_ref13

Khan Academi. (2024). Qué es el peso? Obtenido de https://es.khanacademy.org/science/ap-physics-1/ap-forces-newtons-laws/newtons-first-law-mass-and-inertia-ap/a/what-is-weight

Khan Academy. (2022). ¿Qué es la fricción? *(s. f.)*. Obtenido de https://es.khanacademy.org/science/physics/forces-newtons-laws/inclined-planes-friction/a/what-is-friction

Licona, J., & P, A. (2024). Recursos Didacticos. *Revista Social Fronteriza 2024; 4(6)*, 7. Obtenido de file:///C:/Users/Asus/Documents/no%20sirve/ART_46_718.pdf

LOEI. (8 de 10 de 2015). *Educaciòn.gob.ec.* Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf

LOEI. (22 de febrero de 2023). *el Reglamento General a la Ley.* Recuperado el 21 de septiembre de 2025, de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2023-07/Documento_Reglamento-General-Ley-Organica-Educacion-Intercultural.pdf

LOEI. (2023). REGLAMENTO GENERAL A LA LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL. *T. N. R. G. A. L. A. L. O. D. E. E. N. (s. f.).* Obtenido de https://educacionbilingue.gob.ec/wp-content/uploads/2023/06/REGLAMENTO-GENERAL-A-LA-LEY-ORGANICA-DE-EDUCACION-INTERCULTURAL.pdf

Lorenzano, C. (2005). La epistemología, herramienta para pensar la ciencia. *Boletín de la Biblioteca del Congreso de la Nación.* Obtenido de https://portal.amelica.org/ameli/journal/390/3902682003/html/#redalyc_3902682003_ref14

Martinez Hernandez, V. (2022). Relacion Fuerza - Desplazamiento. *Scribd.*, 5. Obtenido de https://es.scribd.com/document/860777526/RELACION-FUERZA-DESPLAZAMIENTO

McDermott, L. C. (2020). Millikan Lecture 1990: What we teach and what is learned—Closing the gap. *American Journal of Physics, 59(4), 301-315.* Obtenido de https://doi.org/10.1119/1.16539

Medrano, J. (2019). Actualidad de la epistemología y enseñanza de la ciencia en postgrado. *Delectus*. Obtenido de https://doi.org/10.36996/delectus.v2.i1.6

MINEDUC. (23 de Junio de 2025). *Educacion.gob.ec.* Recuperado el 21 de septiembre de 2025, de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2025/06/MINEDUC-MINEDUC-2025-00024-A.pdf

Mineola, Nueva York: Publicaciones de Dover. (2020). Filosofía de la naturaleza. *selecciones de sus escritos: Newton, Isaac, Sir, 1642-1727*. Obtenido de https://archive.org/details/newtonsphilosoph0000newt/mode/1up

Montilla, E. K. (Enero de 2020). Una nueva visión del constructivismo para la enseñanza de la física en la época actual. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, 2(1), 37–41*. Obtenido de https://doi.org/10.14483/23464712.5305

Morales, S. (4 de julio de 2019). ¿Qué es la epistemología y para qué le sirve al científico? *Ciencia del Sur*. Obtenido de https://cienciasdelsur.com/2019/07/04/que-es-la-epistemologia-y-para-que-le-sirve-al-cientifico/

Morales, S. (4 de julio de 2019). ¿Qué es la epistemología y para qué le sirve al científico? *Ciencia del Sur*. Obtenido de https://cienciasdelsur.com/2019/07/04/que-es-la-epistemologia-y-para-que-le-sirve-al-cientifico/

Morales, S. (4 de julio de 2019). ¿Qué es la epistemología y para qué le sirve al científico? *Ciencia del Sur*. Obtenido de https://cienciasdelsur.com/2019/07/04/que-es-la-epistemologia-y-para-que-le-sirve-al-cientifico/

Morales, S. (4 de julio de 2020). ¿Qué es la epistemología y para qué le sirve al científico? *Ciencia del Sur.*, 23. Obtenido de https://cienciasdelsur.com/2019/07/04/que-es-la-epistemologia-y-para-que-le-sirve-al-cientifico/

Napa , Z. (2023). Los recursos didácticos como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. *Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil*. Obtenido de https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.4078-4105

Novoa, C. A. (2017). *Investigación cuantitativa.* Bogotá D.C.: https://core.ac.uk/download/pdf/326424046.pdf.

Ortiz Granja, D. (2021). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*.

Pérez Martínez, M., García del Sol, D., Díaz Alfonso, E., Hernández Areu, O., & Santos Baranda, J. (2022). Construcción de maquetas para el mejoramiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de los circuitos eléctricos. *Universidad y sociedad, 14(1), 462-473.* Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202022000100462&script=sci_arttext&tlng=en

Posner, G. J., Strike, K., Hewson, P., & Gertzog, W. (2021). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education, 66(2), 211-227.* Obtenido de https://doi.org/10.1002/sce.3730660207

Powered by NICE CXone Expert. (2022). Fuerza y masa. Obtenido de https://espanol.libretexts.org/Bookshelves/Fisica/Libro%3A_Fisica_(sin_limites)/4%3A_Las_leyes_del_movimiento/4.2%3A_Fuerza_y_Masa

Quezada, E. (2024). Técnicas y recursos didácticos. *(s. f.). Slideshare.* Obtenido de https://es.slideshare.net/slideshow/tcnicas-y-recursos-didcticos/16005551

R. P, D., M, E., & J, S. (Julio de 2025). *Uson.mx.* Obtenido de Relación entre Trabajo y Energía.: https://dcbs.fisica.uson.mx/archivos/fisica1/05-fisica_I.pdf

Ramos Ortiz, E. S. (19 de noviembre de 2021). Trabajo Mecánico. *Scribd.*, 5. Obtenido de https://es.scribd.com/document/540776996/Tema-N%C2%BA-1-Trabajo-Mecanico

U.S. DEPARTAMENT of ENERGY. (2023). La fuerza electromagnética. *Energy.gov.* Obtenido de https://www.energy.gov/science/doe-explainsthe-electromagnetic-force

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE. (2022). Elementos de física y química. *Google Books.* Obtenido de https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=rsgSa6NsloAC&oi=fnd&pg=PA5&dq=que+e

s+una+polea+en+fisica&ots=MokD9IH2g1&sig=MjYV5U7SRt5OAIYxIPhV3TQEN_g&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Vallejo Ayala , P., & Zambrano Orejuela, J. (2003). *Física Vectorial 2*. Obtenido de https://catalogo.bibliolatino.com/uemo/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=3956

Vázquez Méndez, W., Cárdenas Rivera, V., García Rivas, S., & Herrera Castrillo, C. (2024). Prototipo experimental para el aprendizaje de fenómenos ondulatorio. *Revista Educación, 22(23), 12-24.* Obtenido de https://doi.org/10.51440/unsch.revistaeducacion.2024.23.485

12. ANEXOS

12.1. ANEXO 1. Inscripción a la Unidad de Integración Curricular

UNIVERSIDAD ESTATAL DEBOLIVAR

UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ANEXO 1. Inscripción a la Unidad de Integración Curricular

Guaranda, 03 de septiembre de 2025

Doctor

Xavier Mármol Escobar, Mgs.

Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas

Presente

Saludos cordiales.

Yo, Medina Paqui Gladys Patricia con C.I. 1105705980 estudiante de octavo ciclo de la Carrera de Pedagogía de la matemática y la física de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas, deseo realizar mi **INSCRIPCIÓN EN LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**, durante el periodo académico Agosto- Diciembre 2025 una vez que he cumplido con los requisitos establecidos en el art.9 del Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de la Universidad Estatal de Bolívar:

- Haber aprobado todas las asignaturas del proyecto curricular del nivel inmediato inferior al que se imparte las Unidades de Integración Curricular;
- Haber aprobado los niveles de idiomas establecidos por el Departamento de Idiomas;

Por lo antes expuesto, solicito autorizar a quien corresponda, la aprobación de mi pedido en las instancias correspondientes de la Facultad.

Adjunto documentos que respaldan el cumplimiento de los requisitos establecidos.

Por la atención al presente, le agradezco.

Recibido 03-09-2025

Atentamente;

Nombres: Medina Paqui Gladys Patricia
Cédula: 1105705980
Correo: gladys.medina@ueb.edu.ec
N°. Celular: 0989360797

12.2. ANEXO 2. Solicitud de selección de la modalidad de trabajo de integración curricular

UNIVERSIDAD ESTATAL DEBOLIVAR

UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

SOLICITUD DE SELECCIÓN DE LA MODALIDAD DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Guaranda, 19 de septiembre de 2025

Doctor

Xavier Mármol Escobar, Mgs.

Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas

Presente

Saludos cordiales.

Yo, **KAROLINA LIZETH GUANOTAXI SIMALIZA con C.I.025006144-7** & **GLADYS PATRICIA MEDINA PAQUI** con **C.I. 110570598-0** estudiantes de octavo ciclo de la Carrera de Pedagogía de las Matemáticas y la Física de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas, presentamos la solicitud SELECCIÓN DE LA MODALIDAD DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR, en la opción de Proyecto de investigación previo a la opción de título de Licenciados en pedagogía de las Matemáticas y Física con el tema **PROTOTIPO METODOLOGICO COMO RECURSO DIDACTICO PARA LA ENSEÑANZA Y COMPRENSION DEL TRABAJO EN LA ASIGNATURA DE FISICA DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO PARALELO "B" DE LA UNIDAD EDUCATIVA ANGEL POLIBIO CHAVES DURANTE EL PERIODO 2025 - 2026.**

Por la atención al presente, le agradezco.

Recibido 19-09-2025

Atentamente;

Karolina Lizeth Guanotaxi Simaliza
025006144-7
kguanotaxi@mailes.ueb.edu.ec
0968042687

Gladys Patricia Medina Paqui
1105705980
gladys.medina@ueb.edu.ec
0989360797

ANEXO 3. FORMATO PARA EL INFORME DE TUTORÍAS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Facultad: Facultad de las ciencias de la educación, sociales, filosóficas y humanísticas			
Carrera: Pedagogía de las ciencias experimentales matemáticas y física			
Modalidad de Titulación: Proyecto de investigación	**Opción:**		
Título del proyecto: Prototipo metodológico como recurso didáctico para la enseñanza y comprensión del trabajo en la asignatura de física dirigido a los estudiantes de segundo año de Bachillerato en la "Unidad Educativa Angel Polibio Chaves" Durante el período 2025 – 2026			
Estudiantes: Gladys Patricia Medina Paqui Karolina Lizeth Gaonotaxi Simaliza	**Cédula:** 1105705980 0250061447	**Teléfono:** 0989360797 0968042687	**E-mail:** gladys.medina@ueb.edu.ec
Docente Tutor: Anthony Brayan Cruz Roca	**Cédula:** 0201763224	**Teléfono:** 0996245194	**E-mail:** anthony.cruz@ueb.edu.ec

2. REGISTRO DE TUTORÍAS ACADÉMICAS EN LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR OPCIÓN.....

No	Fecha	Tema Tratado/ Actividad Académica Realizada	Horas de Tutoría	Firma del dirigido/a	Observaciones
1	28/10/2025	Revisión de tema y perfil de Proyecto	2		
2	04/11/2025	Corrección de objetivos	2		
3	11/11/2025	Tutoría para la propuesta de prototipo	2		
4	18/11/2025	Revisión de avance de tesis marco teorico	2		

Docente Tutor/a
Firma

Coordinador de la Unidad
Integración curricular
Firma

12.3. ANEXO 3. Formato para el informe de tutorías del trabajo de integración curricular.

ANEXO 3. FORMATO PARA EL INFORME DE TUTORÍAS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Facultad: Facultad de los ciencias de la educación. sociales. filosoficas y humanisticas			
Carrera: Pedagogia de los ciencias experimentales matemáticas y fisica			
Modalidad de Titulación: Proyecto de investigación	**Opción:**		
Título del proyecto Prototipo metodológico como recurso didactico para la enseñanza y compensión del trabajo en la asignatura de fisica, dirigido a los estudiantes del segundo año de bachillerato en la unidad Educativa "Angel Polibio Chaves"			
Estudiantes: Gladys Patricia Medina Paqui Karolina lineth Guamotaxi Simaliza.	**Cédula:** 1105705980 0250061447	**Teléfono:** 0989360797 0968042087	**E-mail:** gladys.medina@ueb.edu.ec.
Docente Tutor: Anthony Brayan Cruz Roca	**Cédula:** 0201763224	**Teléfono:** 0996295194	**E-mail:** anthony.cruz@ueb.edu.ec

2. REGISTRO DE TUTORÍAS ACADÉMICAS EN LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR OPCIÓN.....

No	Fecha	Tema Tratado/ Actividad Académica Realizada	Horas de Tutoría	Firma del dirigido/a	Observaciones
5	25/11/2025	Revisión de marco metodologico	2		
6	02/12/2025	Revisión de analisis e interpretación de resultados	2		
7	09/12/2025	Coleccion de conclusiones	2		
8	16/12/2025	Revisión de formato, conclusiones, y anexos.	2		

Docente Tutor/a
Firma

Coordinador de la Unidad
Integración curricular
Firma

12.4. ANEXO 4. Certificado de la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves"

Anexo 4. Certificado institucional

UNIDAD EDUCATIVA ÁNGEL POLIBIO CHAVES

Guaranda – Ecuador

EL SUSCRITO LIC EDISON BORJA, RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA ÁNGEL POLIBIO CHAVES DE LA CIUDAD DE GUARANDA:

CERTIFICO:

Que la estudiante Gladys Patricia Medina Paqui, con su número de cédula N.° 1105705980 y Karolina Lizeth Guanotaxi Simaliza, con su número de cédula N.° 0250061447 del octavo ciclo, paralelo "A" de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales (Matemática y Física), de la Facultad de Ciencias de la Educación Sociales, Filosóficas y Humanísticas de la Universidad Estatal de Bolívar, ha realizado el Proyecto de Integración Curricular "PROTOTIPO METODOLÓGICO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y COMPRENSIÓN DEL TRABAJO EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO EN LA "UNIDAD EDUCATIVA ÁNGEL POLIBIO CHÁVEZ" DURANTE EL PERIODO 2025-2026", en el período lectivo 2025–2026, previo a la obtención del título de Licenciados en Pedagogía de las Ciencias Experimentales (Matemática y Física).

Es todo cuanto debo informar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso de la presente certificación para fines educativos.

Guaranda, 16 de diciembre de 2025

Atentamente,

Lic.Edison Borja

RECTOR

12.5. ANEXO 5. CERTIFICADO DE PLAGIO.



CERTIFICADO DE ANÁLISIS

Tesis_Gladys_Medina_Karolina_Guanotaxi_proyecto final

10% Textos sospechosos

Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	[illegible]	< 1%		
2	[illegible]	< 1%		
3	[illegible]	< 1%		
4	[illegible]	< 1%		
5	[illegible]	< 1%		

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	PROYECTO FINAL.docx	< 1%		
2	www.redalyc.org	< 1%		
3	[illegible]	< 1%		
4	Documento de otro usuario	< 1%		
5	Documento de otro usuario	< 1%		

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

1. [illegible]
2. [illegible]
3. [illegible]
4. [illegible]
5. [illegible]

12.6. ANEXO 6. Entrevista dirigida al docente de física

Tema: Enseñanza del trabajo en Física y uso de recursos didácticos

1.Desde su experiencia, ¿cuáles son las principales dificultades que presentan los estudiantes al aprender el concepto de trabajo en Física?

2. ¿Qué estrategias, métodos o recursos didácticos utiliza actualmente para enseñar este tema?

3. ¿Considera que los recursos tradicionales (libro, pizarra, ejercicios) son suficientes para que los estudiantes comprendan el trabajo en Física? ¿Por qué?

4. ¿Qué opinión tiene sobre el uso de recursos didácticos experimentales o metodológicos para mejorar la comprensión de conceptos físicos?

5. ¿Ha identificado que los estudiantes requieren actividades más prácticas o visuales para comprender la relación entre fuerza, desplazamiento y trabajo?

6. ¿Cómo evalúa la motivación y participación de los estudiantes cuando se enseñan contenidos abstractos como el trabajo?

7. ¿Qué tipo de apoyo considera necesario para mejorar la enseñanza del trabajo desde un enfoque práctico y aplicable?

8. ¿Piensa que la incorporación de un nuevo prototipo metodológico podría fortalecer el aprendizaje de este contenido? ¿Por qué?

9. ¿Qué características considera fundamentales que debería tener un recurso didáctico destinado a enseñar el concepto de trabajo en Física?

10. ¿Estaría dispuesto(a) a utilizar y evaluar una propuesta metodológica diseñada para enseñar el trabajo en Física? ¿Qué expectativas tendría sobre su aplicación?

12.7. ANEXO 6. Encuesta dirigida a los estudiantes del segundo año de bachillerato paralelo “b” de la Unidad Educativa “Ángel Polibio Chaves”

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

ENCUESTA DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA ¨ÁNGEL POLIBIO CHAVES¨

Género: Femenino ( ) Masculino( )

Autodefinición étnica: Blanco ( ) Mestizo( ) Indígena ( ) Afrodescendiente( ) Otro( )

Paralelo:…… **Fecha**:……..

Instrucciones: -La encuesta es anónima para garantizar la confidencialidad de la información

Elija la opción que usted cree correcta.

Tema: Trabajo en Física

1. ¿Te resulta difícil comprender el concepto de trabajo en Física?

a) Sí

b) No

c) A veces

2. ¿Tienes problemas para identificar las variables que intervienen en el cálculo del trabajo?

a) Sí

b) No

c) A veces

3. ¿Consideras que las clases tradicionales no siempre facilitan la comprensión de este tema?

a) Sí

b) No

c) A veces

4. ¿Te gustaría aprender el concepto de trabajo mediante actividades más prácticas o experimentales?

a) Sí

b) No

c) A veces

5. ¿Crees que el uso de materiales didácticos te ayudaría a entender mejor el cálculo del trabajo?

a) Sí

b) No

c) A veces

6. ¿Te interesa utilizar recursos nuevos o diferentes para aprender Física?

a) Sí

b) No

c) A veces

7. ¿Sientes que necesitas mayor apoyo para relacionar las fórmulas con situaciones reales?

a) Sí

b) No

c) A veces

8. ¿Te gustaría trabajar en grupo para analizar y resolver ejercicios relacionados con el trabajo?

a) Sí

b) No

c) A veces

9. ¿Consideras que un recurso didáctico podría mejorar tu motivación para aprender este contenido?

a) Sí

b) No

c) A veces

10. ¿Estarías dispuesto(a) a participar en una actividad diferente diseñada para ayudarte a comprender el trabajo en Física?

a) Sí

b) No

c) A veces

12.8. ANEXO 7. Entrevista dirigida al docente de física

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

ENCUESTA DIRIGIDO AL DOCENTE DE FISICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA ¨ÁNGEL POLIBIO CHAVES¨

Tema: Enseñanza del trabajo en Física y uso de recursos didácticos

1. Desde su experiencia, ¿cuáles son las principales dificultades que presentan los estudiantes al aprender el concepto de trabajo en Física?

2. ¿Qué estrategias, métodos o recursos didácticos utiliza actualmente para enseñar este tema?

3. ¿Considera que los recursos tradicionales (libro, pizarra, ejercicios) son suficientes para que los estudiantes comprendan el trabajo en Física? ¿Por qué?

4. ¿Qué opinión tiene sobre el uso de recursos didácticos experimentales o metodológicos para mejorar la comprensión de conceptos físicos?

5. ¿Ha identificado que los estudiantes requieren actividades más prácticas o visuales para comprender la relación entre fuerza, desplazamiento y trabajo?

6. ¿Cómo evalúa la motivación y participación de los estudiantes cuando se enseñan contenidos abstractos como el trabajo?

7. ¿Qué tipo de apoyo considera necesario para mejorar la enseñanza del trabajo desde un enfoque práctico y aplicable?

8. ¿Piensa que la incorporación de un nuevo prototipo metodológico podría fortalecer el aprendizaje de este contenido? ¿Por qué?

9. ¿Qué características considera fundamentales que debería tener un recurso didáctico destinado a enseñar el concepto de trabajo en Física?

10. ¿Estaría dispuesto(a) a utilizar y evaluar una propuesta metodológica diseñada para enseñar el trabajo en Física? ¿Qué expectativas tendría sobre su aplicación?

12.9. ANEXO 8. Prueba de diagnóstico (pretest)

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA ¨ÀNGEL POLIBIO CHAVES¨

Género: Femenino ( ) Masculino( )

Autodefinición étnica: Blanco ( ) Mestizo( ) Indígena ( ) Afrodescendiente( ) Otro( )

Fecha:……..

Instrucciones: -La encuesta es anónima para garantizar la confidencialidad de la información

Subraye la su respuesta correcta.

Cuestionario antes de implementar el prototipo: **sobre el trabajo en física**

1. ¿Qué se necesita para que se realice un trabajo en física?

a) Solo fuerza

b) Solo desplazamiento

c) Fuerza y desplazamiento en la misma dirección

d) Ninguna de las anteriores

2. ¿Qué es el trabajo en física? ¿Es una magnitud escalar o vectorial?

a) Magnitud vectorial que mide la fuerza

b) Magnitud escalar que mide la transferencia de energía

c) Magnitud vectorial que mide la energía

d) Magnitud escalar que mide la velocidad

3. ¿Cuál es la unidad de medida del trabajo en el Sistema Internacional (SI)?

a) Newton (N)

b) Julio (J)

c) Vatio (W)

d) Metro (m)

4. ¿Qué es la potencia? ¿Cómo se relaciona con el trabajo?

a) La potencia es el trabajo realizado multiplicado por el tiempo

b) La potencia es la velocidad a la que se realiza el trabajo

c) La potencia es el trabajo dividido por la masa

d) La potencia es igual al trabajo

5. ¿El trabajo se puede hacer en un objeto que no se mueve? ¿Por qué?

a) Sí, porque hay fuerza

b) No, porque no hay desplazamiento

c) Sí, porque hay energía

d) No, porque no hay potencia

6. ¿Qué sucede con el trabajo si la fuerza aplicada es perpendicular al desplazamiento?

a) El trabajo es máximo

b) El trabajo es negativo

c) El trabajo es cero

d) El trabajo aumenta

7. ¿Qué sucede con el trabajo si la fuerza se opone al desplazamiento?

a) El trabajo es positivo

b) El trabajo es cero

c) El trabajo es negativo

d) El trabajo no cambia

8. ¿Cuál es la fórmula para calcular el trabajo realizado por una fuerza constante?

a) $W = F * d * \text{sen}(\theta)$

b) $W = F * d * \cos(\theta)$

c) $W = F / d$

d) $W = F * d$

9. ¿Te motivarías a participar más en clases si su docente desarrollara el uso de materiales didácticos (como la guía práctica)?

a) si

b) no

c) vez

10. ¿Cree usted que una maqueta como prototipo de método didáctico ayudaría a comprender mejor sobre el tema de trabajo en física?

a) si

b) no

c) tal vez

12.10. ANEXO 9. Prueba de diagnóstico (postest)

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA ¨ÁNGEL POLIBIO CHAVES¨

Género: Femenino ( ) Masculino( )

Autodefinición étnica: Blanco ( ) Mestizo( ) Indígena ( ) Afrodescendiente( ) Otro( )

Paralelo:…… **Fecha:……..**

Instrucciones: -La encuesta es anónima para garantizar la confidencialidad de la información

Elija la respuesta correcta según corresponda.

CUESTIONARIO

1: - C**uando un objeto está sobre un plano inclinado, la componente del peso que tiende a deslizarlo hacia abajo es:**

a) $m * g * cos\theta$
b) $La\ normal\ (N)$
c) $m * g * sin\theta$
d) $la\ tension\ (T)$

Respuesta correcta: c

2: - La fuerza normal que actúa sobre un bloque en un plano inclinado sin fricción corresponde a:

a) $m * g$
b) $m * g * sin\theta$
c) $m * g * cos\theta$
d) $la\ suma\ de\ todas\ las\ fuerzas.$

Respuesta correcta: c

3: - Un dinamómetro se utiliza principalmente para medir:

a) La velocidad
b) La fuerza
c) El peso
d) La masa

Respuesta correcta: b

4: - En un sistema sin fricción, la aceleración de un bloque sobre un plano inclinado depende de:

a) El peso total
b) El ángulo de inclinación
c) El área del objeto
d) La fuerza normal únicamente

Respuesta correcta: b

5: - En la maqueta, el dinamómetro marca la fuerza necesaria para mover el bloque. ¿Cuál es la expresión correcta para calcular el trabajo hecho por esa fuerza?

a) $W = F * t$
b) $W = F * d * cos\theta$
c) $W = m * g * h$
d) $W = F * d$

Respuesta correcta: b

6: - ¿Qué ocurre con el trabajo realizado por la fuerza aplicada si se mantiene la misma fuerza, pero se duplica la distancia recorrida sobre el plano?

a) El trabajo disminuye a la mitad
b) El trabajo no cambia

c) El trabajo se duplica
d) El trabajo depende solo del ángulo, no de la distancia

Respuesta correcta: c)

7: - En la maqueta, si el dinamómetro marca 1.0 N y el bloque recorre 3 cm sobre el plano, ¿cuál es el trabajo aproximado realizado por la fuerza aplicada? (sin fricción)

a) 0.04 J
b) 0.3 J
c) 0.03 J
d) 0 J

La respuesta correcta: c

8: - Si en la maqueta aumenta el ángulo del plano inclinado, la fuerza medida por el dinamómetro:

a. Aumenta
b. Disminuye
c. Se mantiene igual
d. Depende solo de la masa del bloque

Respuesta correcta: a

9: - Un bloque de 100 g está sobre un plano inclinado de 30°.Calcule la componente del peso paralela al plano.

a) 0.49 N
b) 0.98 N
c) 0.25 N
d) 1.5 N

Respuesta: a

10: - Dibuje el diagrama de cuerpo libre

12.11. ANEXO 10. La guía practica

Nombre:…….. Fecha:……

Curso y paralelo:……

Descripción.	**No. De prácticas 1**

Título de la guía / Temática a desarrollar

TRABAJO CON POLEA

Objetivo de la practica

Comprender cómo funciona una polea y verificar experimentalmente la relación entre fuerza, distancia y trabajo.

Materiales y equipos necesarios	**Elementos**	**Cantidad**
	Maqueta (Polea fija, Cuerda resistente, dinamómetro 10N)	1
	Pesas o masa)	3
	Regla	1
	Calculadora	1

Marco teórico

La maqueta se ha realizado con la finalidad de demostrar los principios del trabajo con polea fija, consta de un plano inclinado que se puede modificar su Angulo y la altura de inclinación a través de ranuras, tiene una polea fija por donde pasa una cuerda mediante el cual guinda una masa x, es importante mencionar que en la parte inferior del plano inclinado se encuentra un dinamómetro.

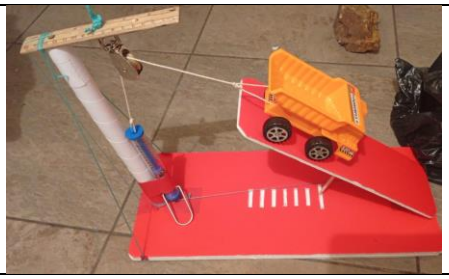
Formulas previas a utilizar:

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

$$P = m * g$$

MONTAJE Y PROCEDIMIENTO

- Ponga en la altura deseada el plano inclinado, seguidamente coloque la masa 1 deseada en la parte derecha.
- Observar en el dinamómetro la fuerza que fue aplicada con diferentes ángulos y diferentes masas
- Dibujar cada una de las fuerzas realizado en el plano.
- Registrar los datos en una tabla obtenidos de la práctica.
- Determinar los ángulos, peso, la tensión, la fuerza aplicada y trabajo.

Gráfica y cuadro de datos	

análisis de resultado ¿Qué es trabajo? ¿La polea fija reduce el esfuerzo? ¿Qué sistema requirió menos fuerza? ¿Qué ocurrió con la fuerza aplicada al ocupar diferentes masas y diferente ángulo?
Conclusión:

12.12. ANEXO 11. Fotos de las actividades realizadas



Ilustración 45: *Foto de la encuesta realizada a los estudiantes de la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves"*



Ilustración 46: *Foto del test de diagnóstico realizado a los estudiantes de la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves"*



Ilustración 47: *Foto de tutorías*



Ilustración 48: *Foto de la clase demostrativa con el prototipo*



Ilustración 49: *Elaboración de la maqueta*



Ilustración 50: *foto de la maqueta elaborada*