



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

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

TÍTULO DEL TRABAJO

**Aprendizaje de la física a través de la robótica:
una propuesta didáctica basada en proyectos**

Autor: Hugo Agustín Valencia Calahorrano

Directora: Mercy Jacqueline Vaca Castro

Quito, febrero 2025

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que han sido parte fundamental en este importante logro de mi vida.

A mi esposa Angie, por ser mi compañera incondicional, por su amor, paciencia y apoyo constante en cada momento de este camino. Gracias por creer en mí y por estar siempre a mi lado, animándome a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.

A mis padres, Agustín y Lidia, quienes con su ejemplo de esfuerzo, honestidad y perseverancia me han enseñado el verdadero valor del trabajo y la dedicación. Gracias por darme las herramientas para alcanzar mis metas y por estar siempre presentes brindándome su apoyo incondicional.

A mis hermanas, Fernanda y Viviana, por su cariño, comprensión y palabras de aliento. Gracias por acompañarme en este proceso y ser parte esencial de mi vida.

Este logro no habría sido posible sin ustedes. Cada uno ha dejado una huella imborrable en mi corazón.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1. Formulación del Problema	15
1.2. Objetivos de Investigación.....	17
1.2.1. Objetivo General	17
1.2.2. Objetivos Específicos.....	17
1.3. Justificación de la Investigación	18
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	22
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	22
2.2. Bases Teóricas	26
2.2.1. Aprendizaje de la robótica	26
2.2.2. Aprendizaje de la física.....	31
2.2.3. Aprendizaje Basado en Proyectos.....	35
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	39
3.1. Antecedentes de la Investigación.....	39
3.2. Diseño de Investigación.....	39
3.3. Unidad de Estudio.....	40
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	40
3.5. Técnica de Análisis de Información	40
3.6. Operacionalización de variables	41
CAPÍTULO IV. Presentación y Análisis de Datos.....	43
4.1. Análisis de datos de la encuesta aplicada a docentes en el Área de Matemáticas y Ciencias.....	43
CAPÍTULO V. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	79
5.1. Descripción de la Propuesta.....	79
5.2. Justificación	79
5.3. Objetivos de la Propuesta.....	81
5.3.1. Objetivo General	81
5.3.2. Objetivos Específicos.....	81
5.4. Destinatarios	81

5.5. Metodología del enfoque	82
5.6. Fundamento teórico	82
5.6.1. Punto de Partida: Selección del tema.....	83
5.6.2. Formación de Equipos Colaborativos.....	83
5.6.3. Definición del Producto final.....	84
5.6.4. Organización y Planificación.....	84
5.6.5. Búsqueda y Recopilación de la información	84
5.6.6. Análisis y síntesis.....	84
5.6.7. Taller y Producción.....	85
5.6.8. Presentación del Trabajo.....	85
5.6.9. Respuesta Colectiva a la Pregunta Inicial.....	86
5.6.10. Evaluación y Autoevaluación	86
5.7. Planificación por Aprendizaje Basado en Proyectos	86
CONCLUSIONES	94
REFERENCIAS.....	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Nivel académico de los docentes de la Unidad Educativa Particular Adventista</i>	
<i>Ciudad de Quito</i>	43
Tabla 2 <i>Rango de edad de los docentes de la Unidad Educativa Particular Adventista</i>	
<i>Ciudad de Quito</i>	44
Tabla 3 <i>Género de los docentes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de</i>	
<i>Quito</i>	45
Tabla 4 <i>Cursos de robótica realizados por de los docentes de la Unidad Educativa</i>	
<i>Particular Adventista Ciudad de Quito</i>	45
Tabla 5 <i>Rendimiento académico que la mayoría de los estudiantes tuvo en los temas de</i>	
<i>física</i>	46
Tabla 6 <i>Dominio de la Asignatura de física</i>	46
Tabla 7 <i>Estrategias didácticas utiliza usted para facilitar el aprendizaje de la física con</i>	
<i>apoyo de la robótica</i>	47
Tabla 8 <i>Frecuencia de las técnicas específicas de evaluación para medir la comprensión de</i>	
<i>los estudiantes</i>	47
Tabla 9 <i>Nivel de motivación de los estudiantes hacia la materia de física al utilizar la</i>	
<i>robótica como herramienta de enseñanza</i>	48
Tabla 10	49
Tabla 11	49
Tabla 12 <i>El acompañamiento pedagógico del docente influye en el rendimiento académico</i>	
<i>de los estudiantes en física</i>	50
Tabla 13 <i>Estrategias de enseñanza utilizadas con mayor frecuencia para facilitar el</i>	
<i>aprendizaje de la física</i>	51
Tabla 14 <i>Efectividad de las estrategias de enseñanza que emplea actualmente para mejorar</i>	
<i>la comprensión de la física en sus estudiantes</i>	51
Tabla 15 <i>Cuáles de las siguientes actividades de aprendizaje ha implementado en sus clases</i>	
<i>de física con el apoyo de la robótica en el último año lectivo</i>	52
Tabla 16 <i>Recursos didácticos utilizados por de los docentes de la Unidad Educativa</i>	
<i>Particular Adventista Ciudad de Quito</i>	53
Tabla 17 <i>Disponibilidad y calidad de los recursos didácticos para la enseñanza de la física</i>	
<i>con apoyo de la robótica en la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito</i>	
.....	53

Tabla 18 <i>Método más efectivo para mejorar la comprensión de la física mediante el uso de la robótica según los docentes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito</i>	54
Tabla 19 <i>Técnicas de evaluación utilizadas por los docentes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito para medir la comprensión de los estudiantes sobre la física cuando se emplea la robótica</i>	54
Tabla 20 <i>Disposición de los estudiantes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito para trabajar de manera autónoma en proyectos de física que involucren robótica</i>	55
Tabla 21 <i>Frecuencia con la que los estudiantes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito toman la iniciativa para resolver problemas de física utilizando la robótica</i>	56
Tabla 22 <i>Justificación para incorporar la robótica en la enseñanza de la física en sus proyectos didácticos según los docentes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito</i>	57
Tabla 23 <i>La incorporación de la robótica en los proyectos de física está alineada con los objetivos educativos institucionales</i>	57
Tabla 24 <i>Tipos de temas de física considera más adecuados para ser enseñados con el apoyo de la robótica según los docentes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito</i>	58
Tabla 25 <i>Frecuencia de actualización del contenido de las clases de físicas para integrar nuevas tecnologías por parte de los docentes de la Unidad Educativa Adventista Ciudad de Quito</i>	58
Tabla 26 <i>La metodología basada en proyectos con robótica ha mejorado la comprensión de los conceptos físicos por parte de los estudiantes</i>	59
Tabla 27 <i>Actividades dentro del aprendizaje basadas en proyectos con robótica implementan los docentes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad e Quito en clases de física</i>	59
Tabla 28 <i>Los recursos didácticos disponibles en la institución son suficientes para implementar efectivamente el enfoque basado en proyectos con robótica en la enseñanza de la física</i>	60
Tabla 29 <i>Tipos de instrumentos de evaluación que utilizan los docentes de la Unidad Educativa Adventista Ciudad de Quito para medir el impacto del uso de la robótica en el aprendizaje de la física</i>	61

Tabla 30	<i>Rendimiento académico de los estudiantes durante el último año lectivo</i>	61
Tabla 31	<i>Factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de física</i>	62
Tabla 32	<i>Frecuencia con la que los estudiantes comprenden completamente los conceptos enseñados en la clase de física</i>	62
Tabla 33	<i>Actividades en clase te ayudan más a comprender los conceptos de física</i>	63
Tabla 34	<i>Motivación por aprender física en comparación con otras materias</i>	63
Tabla 35	<i>Aspectos de la clase de física más interesantes y motivadores</i>	64
Tabla 36	<i>Motivación asistir a las clases de física en comparación con otras materias</i>	64
Tabla 37	<i>Elementos de la clase de física más motivadores para el aprendizaje</i>	65
Tabla 38	<i>Estrategias de enseñanza más efectiva en las clases de física con robótica</i>	65
Tabla 39	<i>Actividades de aprendizaje realizadas en clase para comprender la física con el uso de la robótica</i>	66
Tabla 40	<i>Participación de los estudiantes en las actividades de aprendizaje relacionadas con la física y la robótica</i>	66
Tabla 41	<i>Recursos de aprendizaje más útiles para estudiar física con el apoyo de la robótica</i>	67
Tabla 42	<i>Los recursos de aprendizaje utilizados en clase son suficientes para que comprendas los temas de física</i>	68
Tabla 43	<i>Utilidad de las técnicas y métodos de enseñanza empleados por tu docente de física para entender los conceptos de la materia</i>	68
Tabla 44	<i>Técnicas de enseñanza que prefieren los estudiantes en las clases de física con apoyo de la robótica</i>	69
Tabla 45	<i>Las técnicas de evaluación utilizadas en física reflejan adecuadamente tu comprensión de la materia</i>	69
Tabla 46	<i>Tipo de evaluación preferidas por los estudiantes para demostrar tu aprendizaje en física con robótica</i>	70
Tabla 47	<i>Actividades de la asignatura de física que prefieren realizar los estudiantes por su cuenta</i>	71
Tabla 48	<i>Sentimiento de comodidad que los estudiantes perciben al trabajar en equipo para resolver problemas de física con el apoyo de la robótica</i>	71
Tabla 49	<i>Beneficios que los estudiantes perciben encuentras al trabajar de manera colaborativa en proyectos de física</i>	72

Tabla 50 <i>Los proyectos en física tienen un propósito claro que justifica su inclusión en la clase</i>	72
Tabla 51 <i>Utilidad de los contenidos de los proyectos de física en el aprendizaje</i>	73
Tabla 52 <i>El contenido de los proyectos en física con robótica cubre los temas necesarios para mejorar tu comprensión de la materia</i>	74
Tabla 53 <i>En qué medida involucran a los estudiantes en las actividades de aprendizaje dentro de los proyectos de física con robótica</i>	74
Tabla 54	75
Tabla 55 <i>Utilidad de los recursos didácticos proporcionados en los proyectos de física con apoyo de la robótica</i>	75
Tabla 56 <i>Los recursos didácticos utilizados en los proyectos son suficientes para que puedas completar las actividades de manera efectiva</i>	76
Tabla 57 <i>Las técnicas de evaluación aplicadas en los proyectos reflejan adecuadamente el aprendizaje</i>	76
Tabla 58 <i>Utilidad de los instrumentos de evolución en los proyectos de física con robótica</i>	77
Tabla 59 <i>Los instrumentos de evaluación utilizados en los proyectos son claros y permiten demostrar tu conocimiento de manera efectiva</i>	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 *Fases del aprendizaje basado en proyectos*83

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

Aprendizaje de la física a través de la robótica: una propuesta didáctica basada en proyectos

Autor: Hugo Agustín Valencia Calahorrano

Director - Tutor: Magíster Mercy Jacqueline Vaca Castro

Fecha: Quito, 24 de febrero de 2025

RESUMEN

En la presente investigación se planteó como objetivo diseñar una guía didáctica basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para la enseñanza de la Física mediante la integración de la robótica educativa en la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito. La propuesta didáctica se centra en una planificación detallada que permita a los docentes guiar a los estudiantes en el desarrollo de proyectos que integren conocimiento de física y robótica fomentando un aprendizaje activo, reflexivo y significativo. El ABP promueve la indagación, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, habilidades esenciales para el contexto actual. Este trabajo, de tipo de proyecto y con un enfoque de investigación cuantitativa, se apoya en una investigación de campo mediante encuestas aplicadas a los docentes de física y estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado, cuyos resultados fueron analizados mediante gráficos estadísticos y tablas de frecuencia. El diagnóstico reveló la falta de conocimientos técnicos en los estudiantes para abordar proyectos complejos, y la necesidad de una guía que facilite la implementación de ABP en el aula. La robótica educativa, como herramienta pedagógica facilita la comprensión de conceptos de la física y motiva a los estudiantes a integrar tecnología y creatividad en el proceso de aprendizaje. El uso del ABP, propuesto en currículo nacional ecuatoriano, se presenta como una oportunidad de innovación para formar estudiantes críticos e innovadores, alineado su formación académica con los principios y valores de la educación adventista.

Palabras clave: Aprendizaje basado en proyectos, física, robótica educativa, metodología activa, construcción del conocimiento

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

Learning physics through robotics: a project-based didactic proposal

Author: Hugo Agustín Valencia Calahorrano

Director-Counselor: Magíster Mercy Jacqueline Vaca Castro

Date: february 24th, 2025

ABSTRACT

The objective of this research was to design a didactic guide based on Project Based Learning (PBL) for the teaching of Physics through the integration of educational robotics in the Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito. The didactic proposal focuses on a detailed planning that allows teachers to guide students in the development of projects that integrate knowledge of physics and robotics promoting active, reflective and meaningful learning. PBL promotes inquiry, critical thinking and problem solving, essential skills for today's context. This work, of a project type and with a quantitative research approach, is supported by a field research through surveys applied to physics teachers and students of Second Year of General Unified Baccalaureate, whose results were analyzed through statistical graphs and frequency tables. The diagnosis revealed the lack of technical knowledge in students to address complex projects, and the need for a guide to facilitate the implementation of PBL in the classroom. Educational robotics, as a pedagogical tool, facilitates the understanding of physics concepts and motivates students to integrate technology and creativity in the learning process. The use of PBL, proposed in the Ecuadorian national curriculum, is presented as an opportunity for innovation to form critical and innovative students, aligning their academic training with the principles and values of Adventist education.

Keywords: Project-based learning, physics, educational robotics, active methodology, knowledge construction.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Ministerio de Educación (2016) menciona que:

En los últimos años, el progreso acelerado de la ciencia y la tecnología ha traído como consecuencia la necesidad de modernizar los métodos de enseñanza y aprendizaje de todas las áreas del conocimiento, en especial, de aquellas que son de naturaleza experimental como la Física; por esta razón, es indispensable replantear la forma de aprender y enseñar Física. (p. 230)

La hidrostática es una rama de la física que va más allá de ser un conjunto de fórmulas y principios, ya que permite comprender cómo se comportan los líquidos en reposo y su interacción con los cuerpos. A través de experimentos como los relacionados con el principio de Pascal y el Principio de Arquímedes, los estudiantes desarrollan habilidades analíticas y prácticas que les permiten interpretar fenómenos cotidianos. Para adquirir destrezas y un aprendizaje significativo, es fundamental que los estudiantes realicen proyectos por sí mismos, experimentando y aplicando sus conocimientos de manera autónoma. En un mundo donde la innovación es clave, la enseñanza de la hidrostática debe fomentar el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de resolver problemas, formando jóvenes capaces de aplicar sus conocimientos en beneficio de la sociedad.

La tecnología avanza con el fin de brindar aportes para mejorar la calidad de vida de la humanidad, la robótica, es uno de los avances que está implementando Ecuador para ser usada en las diferentes áreas de trabajo, sin duda en el ámbito educativo se implementa por ser un proceso lógico, pues los robots se están incorporando en la vida cotidiana, pasando de la industria a los hogares, pero el propósito de utilizar la robótica en la educación, a diferentes niveles de enseñanza, va más allá de adquirir conocimientos en el campo de la robótica, es trabajar en el alumno las competencias

básicas necesarias en la sociedad de hoy día, como: el aprendizaje colaborativo, la toma de decisión en equipo, entre otras (Intriago y García, 2022, p.84)

Considerando las dificultades del aprendizaje en la asignatura de Física, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) se presenta como una alternativa innovadora que además de reforzar competencias educativas, fortalece la indagación, razonamiento analítico, la formulación de preguntas y la toma de decisiones. Este enfoque permite integrar conocimientos de manera interdisciplinaria y activa, impulsando una experiencia significativa para el estudiante a través de la experimentación y el trabajo en equipo. Sin embargo, debido a la complejidad del ABP, su implementación requiere una guía pedagógica que acompañe a los docentes en la planificación y ejecución de proyectos, facilitando la combinación del trabajo expositivo con la aplicación práctica de los conceptos.

El ABP es una metodología que invita a los estudiantes a convertirse en protagonistas de su propio aprendizaje, creando espacios donde se pone en práctica su creatividad; invita a implementar aquellos conocimientos adquiridos en el aula en acciones concretas al servicio de la comunidad educativa y comunidad ampliada. (Ministerio de Educación, 2018, p. 11)

En este contexto, la presente investigación se enfoca en la aplicación del ABP, alineándose con las disposiciones del Ministerio de Educación establecidas en el Currículo Nacional y los lineamientos del Programa de Participación Estudiantil (PPE). Según el acuerdo ministerial MINEDUC-MINEDUC-2023-00012-A, la educación en el Ecuador debe garantizar el desarrollo de competencias y habilidades a través de metodologías activas, dentro de las cuales el ABP se posiciona como una estrategia clave para fomentar el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la solución de problemas en contextos reales.

El Programa de Participación Estudiantil ha integrado el ABP como parte de su metodología permitiendo que los estudiantes desarrollen proyectos interdisciplinarios enmarcados en la realidad de su comunidad. De acuerdo con la Guía metodológica para Docentes Facilitadores del PPE, este enfoque impulsa la vinculación social del aprendizaje y promueve un desarrollo de habilidades para la vida, fortaleciendo la capacidad de los estudiantes para enfrentarse a los desafíos del mundo real.

En el capítulo I, se plantea y formula el problema de investigación, además se establece el objetivo general, los objetivos específicos y la justificación del estudio.

En el capítulo II, se lleva a cabo una revisión de literatura relacionada con antecedentes y bases teóricas, con el propósito de profundizar en el conocimiento sobre el aprendizaje basado en proyectos, la física y la robótica.

En el capítulo III, describe la metodología de la investigación, abarcando el diseño, el tipo de estudio, la población, técnica e instrumentos para la recolección de datos.

En el capítulo IV, se presenta la interpretación y el análisis de los datos obtenidos de docentes y alumnos que serán considerados para la elaboración de la propuesta.

En el capítulo V, se expone en detalle la propuesta para la implementación del ABP en la enseñanza de la Física, integrando el uso de la robótica como herramienta didáctica. Esta propuesta proporciona a los docentes una guía clara y aplicable para mejorar el aprendizaje de los estudiantes a través de la experimentación y la resolución de problemas. Asimismo, se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación en relación con la metodología ABP.

CAPÍTULO I.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del Problema

La revolución de la robótica en la educación ha encontrado su expresión más notable en países pioneros como Japón, Estados Unidos, España, Corea, China e India, entre otros. Estos países han liderado la implementación de programas de robótica educativa, inicialmente introduciéndolos como talleres y cursos extracurriculares lúdicos. La excelencia demostrada por estos programas ha llevado a su integración formal dentro de los currículos escolares, reconociendo así la importancia de la robótica como una herramienta educativa poderosa. Este cambio paradigmático ha permitido que la robótica no solo sea una experiencia complementaria, sino una parte integral del proceso educativo, brindando a los estudiantes oportunidades prácticas y estimulantes para desarrollar habilidades esenciales para el siglo XXI. A medida que estos países lideran el camino, el impacto de la robótica en la educación se extiende, creando un ambiente educativo dinámico y adaptable a las demandas cambiantes del futuro. (García et al., 2012)

De acuerdo al informe de INEVAL (2023) en el contexto de la educación secundaria en Ecuador, se observa una distribución desigual en los niveles de logro académico de los estudiantes de Bachillerato, específicamente en la asignatura de Física durante el año lectivo 2021-2022. Según los resultados nacionales, el 72,3 % de los estudiantes se encuentra en los niveles de logro insuficiente y elemental, lo que sugiere una concentración significativa en los niveles más bajos de rendimiento. Este panorama plantea la necesidad de investigar y abordar las posibles causas detrás de este alto porcentaje de estudiantes en niveles de logro académico menos satisfactorios.

En la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito, se evidencia la dificultad del aprendizaje de física debido a su contenido abstracto. La robótica, al ser más

práctica y visual, tiene el potencial de mejorar esta situación, particularmente en los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado durante el período 2024-2025. Esta problemática radica en la falta de una propuesta pedagógica estructurada que integre la enseñanza de la robótica con el enfoque basado en proyectos, dirigida específicamente a esta asignatura y grupo estudiantil. La investigación se centra en cómo la integración efectiva de la robótica en la enseñanza de la física puede mejorar la experiencia de aprendizaje, fomentar el interés en las ciencias tecnológicas y abordar las deficiencias actuales en el rendimiento académico en física.

La situación educativa actual presenta una oportunidad para fortalecer las habilidades y conocimientos de los estudiantes en el ámbito de la robótica y de la física mediante una propuesta pedagógica integral. A pesar de que la institución tiene una infraestructura disponible para la asignatura de robótica, se puede enfocar en mejorar la adquisición de competencias, técnicas y la aplicación práctica de los conocimientos teóricos. En la situación actual de la educación científica donde los métodos tradicionales de enseñanza han generado una actitud menos entusiasta hacia la ciencia y la tecnología, nos brinda la oportunidad de innovar. La robótica se presenta como una herramienta clave para revitalizar el interés de los estudiantes, ofreciendo una experiencia creativa y emocionante en la aplicación práctica de los conceptos de física, matemática y programación

Interrogantes Fundamentales de la Investigación

- ¿Cómo estaría diseñada una propuesta didáctica para fortalecer el aprendizaje de robótica en el área de física, desde el enfoque basado en proyectos, dirigida a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado, en la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito, para el período 2024-2025?
- ¿Cuál es la situación actual referida a los procesos de aprendizaje de robótica en el área de física que evidencian los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General

Unificado en la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito, para el período 2024-2025, en cuanto al desarrollo de proyectos?

- ¿Cuáles son las estrategias didácticas que emplean los docentes en el aprendizaje de física, con los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado en la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito, para el período 2024-2025?

1.2. Objetivos de Investigación

1.2.1. Objetivo General

Diseñar una propuesta didáctica para fortalecer el aprendizaje de la física con el apoyo de la robótica, desde el enfoque basado en proyectos, dirigida a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado en la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito, para el período 2024-2025.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual referida a los procesos de aprendizaje de la física y la robótica que evidencian los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado en la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito, para el período 2024-2025, en cuanto al desarrollo de proyectos.
- Describir las estrategias didácticas que emplean los docentes en el aprendizaje de la física con el apoyo de la robótica, con los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado en la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito, para el período 2024-2025.
- Generar los componentes para una propuesta didáctica para fortalecer el aprendizaje de física con el apoyo de la robótica, desde el enfoque basado en proyectos, dirigida a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado, en la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito, para el período 2024-2025.

1.3. Justificación de la Investigación

Según Moreno et al. (2012) en la última década, el estudio de la robótica ha experimentado un notable crecimiento a nivel mundial, reflejando su importancia, este fenómeno se alinea de manera lógica con la rápida incorporación de robots a nuestra vida cotidiana, trascendiendo su uso exclusivo en la industria para convertirse en elementos comunes en nuestros hogares, lo que impulsan aún más las demandas tecnológicas. La introducción de la robótica en el entorno educativo va más allá de la adquisición de conocimientos específicos en este campo, su objetivo principal es cultivar en los estudiantes competencias fundamentales necesarias en la sociedad, tales como el aprendizaje colaborativo, desarrollo de proyectos y toma de decisiones en grupo, entre otras, por lo cual actúa como un instrumento idóneo para cultivar competencias y habilidades esenciales, para hacer frente a los constantes procesos de desarrollo técnico. En este contexto la robótica en la educación se configura como un puente entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica, contribuyendo significativamente al desarrollo integral del estudiante.

De igual manera Moreno et al., (2012) menciona que la actual crisis en la educación científica, atribuida en gran medida a métodos de enseñanza que vuelven difíciles y poco atractivas asignaturas tales como matemáticas, física e informática, ha generado una actitud negativa hacia la ciencia y la tecnología. Este alejamiento de carreras y profesiones relacionadas motiva la implementación de la robótica como una herramienta para despertar el interés de los estudiantes. Al diseñar, construir y programar robots, los estudiantes tienen la oportunidad de experimentar de manera creativa e interesante la tecnología, facilitándoles la adquisición de conocimientos en áreas como física, matemáticas, tecnología y programación.

Como menciona Sequeira (2018) la introducción de la robótica en la enseñanza de la física representa un enfoque pedagógico innovador que transforma la experiencia educativa de los estudiantes. Al trabajar con objetos tangibles como robots, acompañados de recursos

didácticos apropiados y una planificación cuidadosa, se logra estimular y motivar el aprendizaje de conceptos de la asignatura de física que, de otra manera, podrían parecer abstractos e inaccesibles. Este enfoque concreto facilita la comprensión de diversas teorías, proporcionando a los alumnos una experiencia práctica que refuerza la teoría, fomentando así un entendimiento más profundo y duradero. La robótica en la educación no solo enriquece la enseñanza de la física, sino que también desarrolla habilidades clave en los estudiantes, como el pensamiento lógico, la creatividad, la resolución de problemas y la investigación. Además, estimula el interés por las ciencias tecnológicas, rompiendo paradigmas sobre el aprendizaje de la física y abriendo paso para que más personas se acerquen a esta ciencia antes estigmatizada. Este enfoque amplía el acceso a la educación en ciencias y contribuye a formar estudiantes más competentes.

El aprendizaje basado en proyectos se presenta como un complemento esencial al sistema educativo actual, donde el conocimiento está ampliamente disponible de forma abierta en internet, el enfoque tradicional de transferir información del profesor al alumno ya se considera obsoleto, por lo tanto, se debe enfocar en el aprendizaje por habilidades en lugar de solo adquirir la información. Este método ofrece una oportunidad única al poder fomentar la preparación activa de manera transversal y multidisciplinaria, lo que favorece la integración de conocimientos al comprometer a los estudiantes en la aplicación y desarrollo de los mismos, por lo tanto, se involucran de manera más significativa en su propio proceso de aprendizaje, experimentando una mayor motivación y colaboración con sus compañeros. Este aspecto colaborativo no solo mejora las habilidades individuales, sino que crea un ambiente positivo para el aprendizaje, aprovechando la pluralidad y diversidad del grupo. En consecuencia, el aprendizaje basado en proyectos emerge como una estrategia pedagógica efectiva para mejorar la participación, la motivación y el desarrollo integral de los estudiantes. (Vega et al., 2016)

De acuerdo con Botella y Ramos, (2018) el aprendizaje basado en proyectos se presenta como una metodología centrada en el alumno, fundamentada en principios constructivistas que impactan positivamente en la motivación estudiantil. Este enfoque va más allá de enriquecer la forma de impartir clases, posicionándose como estructura elemental en la construcción de contenidos escolares, siendo un eje central de una o varias asignaturas con la meta de alcanzar un producto final. Los estudiantes participan activamente en la elaboración del proyecto, rompiendo la dinámica lineal tradicional del tema seguido por un examen, pero no se liga únicamente a la entrega del producto final, sino que se centra en los procesos que conducen hacia él, resaltando la importancia de la indagación y la creación. Este enfoque creativo implica una adaptabilidad a diferentes contextos, lo que conlleva a una revisión continua de la estructura del proyecto a medida que avanza. Así, el componente de investigación en esta metodología no sigue un proceso científico, sino en uno didáctico, buscando otorgar autenticidad al aprendizaje y permitir que los estudiantes descubran los principios fundamentales de una o varias disciplinas. En este contexto, tanto los profesores como los alumnos desempeñan roles activos y críticos en el desarrollo del aprendizaje.

La implementación de un laboratorio de robótica en una Unidad Educativa Adventista representa una valiosa oportunidad para enriquecer la experiencia educativa de los estudiantes. Sin embargo, es crucial reconocer que, a pesar de contar con esta infraestructura, los estudiantes pueden carecer de los conocimientos necesarios para desarrollar proyectos complejos en el área de robótica y física. Esta realidad destaca la necesidad de diseñar una propuesta pedagógica que integre la enseñanza de la robótica en el área de matemática con el enfoque basado en proyectos, dirigida específicamente a los estudiantes de Segundo Grado de Bachillerato General Unificado. La propuesta pedagógica, fundamentada en el desarrollo proyectos resulta idónea para facilitar la adquisición de conocimientos técnicos, promover el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad, habilidades esenciales en un mundo cada

vez más orientado hacia la tecnología y la innovación. Asimismo, esta propuesta contribuirá a alinear el aprendizaje con los principios y valores fundamentales de la educación adventista, fomentando la integración de la fe y la ética en el desarrollo de proyectos tecnológicos

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

En relación con el autor Utreras Zapata (2019) desde la Universidad Internacional de la Rioja, (Quito – Ecuador) nos presenta la tesis de posgrado “*Enseñanza de Robótica Básica a Estudiantes de Décimo año de EGB. Aplicando el Aprendizaje Basado en Proyectos*”. Para esta autora el objetivo de su estudio radicó en:

Elaborar una propuesta de intervención didáctica para la enseñanza de la robótica en la asignatura de proyecto escolar a los estudiantes de décimo año de educación general básica, mediante el aprendizaje basado en proyectos y la enseñanza STEM, empleando recursos didácticos estructurados, no estructurados y virtuales (p. 3).

Este trabajo tiene una propuesta de intervención, en el cual describe que el aprendizaje basado en proyectos conlleva una colaboración activa y práctica entre docentes y estudiantes. El docente, guía esencial, facilita la información y explica los diversos recursos de robótica para una enseñanza efectiva, innovando la educación y estimulando la mejora académica. Los estudiantes, pilares centrales de esta metodología, asumen la responsabilidad de asimilar contenidos, trabajar en equipo, proponer soluciones creativas a problemas de ingeniería, cultivar el pensamiento lógico, exponer aprendizajes y demostrar una constante sed de conocimiento. Después de haber realizado la intervención la autora se obtuvo como resultado se observó un cambio mental significativo en los estudiantes, quienes demostraron una capacidad ágil para abordar y aplicar soluciones a proyectos propuestos, Esta adaptación se caracterizó por una colaboración efectiva entre compañeros, lo que facilitó la formación de ideas estructuradas. Los alumnos, mediante el análisis de su conocimiento, proponen modificaciones con el objetivo de lograr una mejora continua. Este cambio de enfoque

promueve la innovación y crea un ambiente de aprendizaje dinámico y participativo. (Utreras Zapata, 2019)

Como afirma Andrade Padilla, (2022) en su trabajo de titulación de posgrado *“Estrategia metodológica que aplica la robótica educativa para el aprendizaje de la asignatura de física, en los estudiantes del tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Ambrosio Andrade Palacios del cantón Suscal, provincia del Cañar”* con la finalidad de *“optimizar el proceso de la asignatura de física, mediante la implementación de una estrategia metodológica que aplique tecnología educativa a fin de minimizar la ansiedad matemática en los estudiantes”* (p.16), a través de su investigación exploratoria, establece una relación entre el rendimiento académico y las metodologías activas provistas por las tecnologías aplicadas en educación.

Según Andrade (2022) se debe agregar que en el ámbito pedagógico se destaca que la robótica educativa se incorpora progresivamente en las aulas de nuestro país. Su integración resulta esencial debido a su capacidad para actualizarse, versatilidad en la realización de proyectos, flexibilidad de adaptarse a los diferentes niveles de educación, su potencial motivador y estimulante, junto con la capacidad para fomentar la capacidad proactiva frente a desafíos, la convierten en un recurso invaluable. *“La propuesta innovadora que aplica la robótica educativa para el aprendizaje de la física optimiza el proceso enseñanza – aprendizaje, de manera diferente, divertida, motivadora y experimental”* (p.15), este enfoque además de transmitir conocimientos busca impactar positivamente en el desarrollo integral de los estudiantes, el énfasis en el trabajo en equipo y los valores colectivos contribuyen a moldear a los estudiantes académica y profesionalmente. Como resultado el autor afirma que la propuesta de intervención destinada a mejorar el proceso de aprendizaje de física y reducir la ansiedad matemática, mediante el empleo de robótica educativa es efectiva y resalta la importancia de

utilizar las tecnologías como herramientas didactas para potenciar los procesos de aprendizaje junto con la necesidad de realizar una planificación, seguimiento y evaluación adecuados.

Acorde con Herrería Claudio (2021) en su investigación titulada “*Desarrollo del aprendizaje en el área de física: una propuesta pedagógica desde el enfoque de aprendizaje basado en proyectos*” con el objetivo de “generar una propuesta pedagógica para el aprendizaje en el área de física, desde el enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos, dirigido a estudiantes del Décimo año Educación General Básica, en la Unidad Educativa Particular Nuestra Madre de la Merced” (p.9), el autor realizó una investigación de tipo proyectivo y concluyó que:

La Física, al ser una asignatura experimental y práctica, requiere de metodologías activas orientadas al desarrollo de proyectos que brinden soluciones innovadoras ante problemáticas presentes en el contexto social del educando, partiendo desde los conocimientos previos, motivación, expectativas y curiosidad para dar paso a la investigación sostenida, pensamiento crítico, análisis de datos, autonomía y un aprendizaje significativo del tema desarrollado, ante el cual, no solo se lo analiza de forma superficial, se lo profundiza ya que con la investigación surgen más interrogantes. Por ello, el Aprendizaje Basado en Proyectos se acopla con gran facilidad a la asignatura de Física, permitiendo al estudiante ser el protagonista de su propio aprendizaje, acompañado de la responsabilidad y orden en las acciones que llevará a cabo para el desarrollo del producto final. (Herrería Arias, 2021, p.103).

De acuerdo con Castro & Vega (2021) en su trabajo de investigación “*La motivación y su relación con el aprendizaje en la asignatura de física de tercero en bachillerato general unificado*” con el objetivo de “diseñar una estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje de la física en los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado usando la técnica

V de Gowin” (p.325). La metodología utilizada en esta investigación fue de tipo descriptivo. Este trabajo demuestra que “al potencializar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física, se deben utilizar modelos y argumentos en la resolución de problemas, que conlleven a experiencias metacognitivas asociadas al esfuerzo y la iniciativa” (p.343) en relación con lo expuesto anteriormente, se puede concluir que la implementación de estrategias tienen como objetivo respaldar al estudiante en la ejecución exitosa de las tareas propuestas, la modelización y argumentación durante el proceso de resolución de problemas son puntos cruciales para fomentar la autonomía del estudiante motivándolo a explicar y comprender los conceptos de estudio. Esto contribuye al desarrollo de su capacidad para abordar y resolver de manera independiente los desafíos que presenta la asignatura de física.

Además, el autor Guacho Jara (2023) en su investigación titulada “*Guía didáctica sobre leyes de Kirchhoff fundamentada en la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos*” con el objetivo de “elaborar una guía didáctica fundamentada en la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos y dirigida a los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Bilingüe Sagrados Corazones de Rumipamba de la ciudad de Quito”. (p.8) El autor afirma que esta es una investigación del tipo proyectiva, ya que se propone una guía didáctica. El trabajo concluye que, la aplicación de una guía didáctica basada en el ABP en la asignatura de física tiene el potencial de mejorar el proceso de enseñanza y fortalece el trabajo en equipo y desarrolla habilidades académicas. Dicho lo anterior, el autor afirma que la guía didáctica debe ser diseñada considerando diferentes aspectos:

El primero referente a las actividades presentadas al estudiante, las cuales deben permitir la indagación, la construcción de productos, la resolución de problemas y ejercicios. El segundo corresponde a los recursos, los cuales deben ser variados (tecnológicos y no tecnológicos). El tercer criterio corresponde a las formas de

evaluación, ya que los estudiantes mostraron interés en que la guía cuente con actividades de autoevaluación y coevaluación. (Guacho J., 2023, p. 97).

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Aprendizaje de la robótica

Con respecto a la robótica el autor Poco (2018) comenta que “es la ciencia y la técnica que está involucrada en el diseño, la fabricación y la utilización de robots. Un robot es, por otra parte, una máquina que puede programarse para que interactúe con objetos” (p. 13), para lograr este propósito se integran diversos campos como la informática, la electrónica, la mecánica y la ingeniería, el propósito fundamental radica en la creación de dispositivos automáticos capaces de llevar a cabo tareas difíciles o incluso imposibles para los seres humanos. Al mismo tiempo el autor afirma que la ciencia siempre ha estado al servicio del hombre, y la robótica no es una excepción. Una de las mayores ventajas de la robótica radica en que permite a las personas dedicar su tiempo a mejorar su calidad de vida, debido a que los robots están diseñados para sustituir funciones humanas, estas máquinas pueden llevar a cabo exploraciones en lugares peligrosos, trabajos industriales con alta precisión, ejecutar tareas agotadoras y repetitivas sin descansar. (Poco, 2018). Al mismo tiempo, la Nueva escuela secundaria de la Ciudad de Buenos Aires (2021) afirma que:

La robótica surge en contextos industriales con la intención de aumentar la productividad y la flexibilidad de los procesos de producción. Actualmente, la robótica se extiende a numerosos campos que abarcan desde la exploración del espacio hasta la fabricación de automóviles, la medicina, la cosecha, la realización de tareas en centrales nucleares o la automatización en contextos hogareños (aspiradoras robots, por ejemplo) (p. 31).

En relación a la robótica educativa el autor Nevárez Toledo (2016) afirma que favorece el aprendizaje inductivo y el descubrimiento guiado, lo que significa que los estudiantes aprenden a partir de la observación y la experimentación en situaciones didácticas que permiten a los alumnos construir su propio conocimiento, la robótica educativa se alinea en las teorías cognitivistas de la enseñanza y el aprendizaje, el proceso de construcción es doblemente activo por un lado requiere una mayor participación intelectual y por otro lado involucra todas sus capacidades sensoriales. En este caso los estudiantes aprenden sobre los principios de la robótica, la programación y la tecnología a través de la construcción y programación de robots. Se debe agregar que otro autor que reconoce estas características garantizando “el diseño y experimentación de un conjunto de situaciones didácticas que permiten a los estudiantes construir su propio conocimiento. Busca forjar personas con nuevas habilidades y conceptos capaces de presentar alternativas de solución eficientes a los problemas del mundo actual”. (Mota, 2012, p. 6).

Al mismo tiempo la Nueva escuela secundaria de la Ciudad de Buenos Aires (2021) aclara que la inclusión de la educación digital, el pensamiento computacional, la programación y la robótica en el currículo escolar permite a los estudiantes abordar problemas y realizar proyectos de manera interdisciplinaria y transversal, fomentando dinámicas y procesos que concedan al estudiante desempeñar un papel activo en la comprensión y apropiación de su entorno. Esto se logra mediante la participación y actividades destinadas a la resolución de problemas y desafíos. Para que esta experiencia sea significativa, es indispensable la intervención de un docente que impulse la autonomía del estudiante, plantee desafíos, motive, oriente, escuche activamente, formule preguntas que estimulen la reflexión y contribuya a estructurar el conocimiento adquirido. Se debe agregar que los autores Mancilla et. al. (2017) menciona que se debe “lograr en los alumnos el fortalecimiento en la comprensión de las

ciencias, utilizando la robótica educativa como herramienta pedagógica y principal motor para su motivación” (pág. 4).

En cuanto a la robótica educativa el autor Andrade Padilla (2022) manifiesta que se destaca como nueva tendencia tecnológica en el ámbito pedagógico. La integración de esta asignatura se vuelve necesaria debido a sus beneficios en actualización, versatilidad, flexibilización, además, de su potencial motivador y estimulante, así como la capacidad de fomentar una actitud proactiva para superar limitaciones. A su vez, Mancilla et. al. (2017) comunica que mediante “esta integración los estudiantes adquieren habilidades, destrezas, conocimientos, valores y actitudes, involucrándose en un proceso de resolución de problemas o proyectos con el fin de desarrollar en ellos, un pensamiento sistémico, estructurado, lógico y formal, para el logro de competencias” (p. 5). La introducción de esta herramienta en las aulas conlleva beneficios significativos, no obstante, es importante destacar que la efectividad de la robótica en la mejora de aprendizaje y habilidades dependen fundamentalmente de cómo se utilicen en el contexto escolar. (Casado & Checa, 2020)

Además, los autores Acosta et al. (2015) concuerdan en que la robótica educativa se ha desarrollado a partir de la informática y progresivamente fue incorporando otras disciplinas del conocimiento como la geometría, matemáticas, física, electrónica, mecánica. Esto llevó a la formación de una asignatura multidisciplinar que se centra en el diseño, construcción y programar robots proporcionando a los estudiantes una experiencia educativa integral y práctica. A su vez los autores Mancilla et. al. (2017) proponen que “la robótica educativa como herramienta pedagógica para la enseñanza de las ciencias, se logra motivar a los alumnos para que construyeran y programarán su propio robot, aplicando los conocimientos adquiridos durante el proyecto” (p. 11).

Los autores Mancilla et. al. (2017) reconocen que la robótica educativa se ha desarrollado como un enfoque para abordar problemas provenientes de diversas áreas de

conocimiento, como ciencias naturales, experimentales, matemáticas, tecnología, informática, comunicación, entre otras. Un aspecto particular es que la integración de las distintas disciplinas con la robótica se produce de manera fluida y natural. Los estudiantes deben aprender a utilizar los conocimientos de cada asignatura para poder resolver problemas específicos, esto les permite desarrollar habilidades de pensamiento crítico, trabajo colaborativo y comunicación que son fundamentales para su aprendizaje. Por otra parte, Nevárez Toledo (2016) afirma que el aprendizaje de la robótica educativa “agrupa varias ciencias y disciplinas como: electrónica, informática, mecánica, matemática, biología, entre otras. Los alumnos crean y fomenten su imaginación, hace que se despierten inquietudes y ayuda a comprender el entorno” (p. 7).

A continuación, los autores Ruiz-Velasco et. al. (2006) expresan algunos de los beneficios de la robótica educativa

- Integración de conceptos multidisciplinarios
- Facilita la comprensión de conceptos abstractos mediante el uso de objetos tangibles
- Desarrolla habilidades versátiles al interpretar y expresar información en distintos lenguajes (gráfico, matemático, tecnológico, informático)
- Crear y programar variables que funcionen de forma coordinada
- Analizar y comprender problemas a través de un pensamiento sistémico y sistemático
- Desarrolla métodos personalizados para aprender con la orientación pedagógica adecuada
- Crea entornos de aprendizaje
- Capacidad de expresar y entender fenómenos mediante modelos matemáticos

Por otra parte, el autor Poco Paredes (2018) destaca otras ventajas de la implementación de la robótica educativa:

- Los estudiantes asumen un papel más activo y significativo en su proceso de aprendizaje.
- Cultivar la capacidad para pensar de manera lógica y aplicar principios de ingeniería de manera intuitiva.
- Fomentar el desarrollo de competencias del currículo educativo al fortalecer las habilidades de resolución de problemas, investigación y creatividad de los estudiantes
- Contribuir a la formación de individuos autónomos, autocríticos y pensadores independientes, preparándolos para enfrentar desafíos de manera reflexiva y proactiva.
- Creación de una asociación positiva entre el juego y la disciplina, facilitando la formación de hábitos.
- Formar un entorno de aprendizaje propicio para el desarrollo de buenos hábitos, responsabilidad y respeto, contribuyendo al éxito académico y personal de los estudiantes.
- Comprensión y dominio de los conceptos básicos del lenguaje de programación
- Estimular la colaboración en grupos reducidos, prevenir la frustración y fomentar la educación

En conclusión, los autores Acosta et al. (2015) resaltan que:

Dado el carácter polivalente y multidisciplinario de la robótica pedagógica esta puede ayudar en el desarrollo e implementación de una cultura tecnológica, permitiendo el entendimiento, mejoramiento y desarrollo de tecnologías propias a partir de proyectos prácticos y de colaboración para aprender a aprender a partir de la construcción y control de distintos prototipos robóticos con fines netamente didácticos, con este tipo de ejercicios se demuestra que es factible integrar pedagógicamente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para que los estudiantes inicien desde muy jóvenes la práctica y experimentación de estos espacios científicos (p. 17).

Hay que mencionar, además que el autor Mota E. (2012) presenta a la robótica como una herramienta para el desarrollo integral de competencias educativas, entre las cuales se destaca el aprendizaje colaborativo, toma de decisiones en equipo, exposición y descripción de tareas, aplicación de principios fundamentales, razonamiento lógico, experimentación, respeto hacia los demás, lectura comprensión y ejecución de tareas descritas en manuales, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos del mundo real y fomentando habilidades para su desarrollo personal y profesional. Como resultado el autor Vega et al. (2016) afirma que “muchos centros han comenzado a implantar las Tecnologías y la Robótica Educativa como herramienta para el aprendizaje por proyectos, debido a su aplicabilidad como herramienta transversal para la ciencia, la tecnología, matemáticas e ingeniería” (p. 166).

2.2.2. Aprendizaje de la física

En relación con el aprendizaje de la asignatura de física, el autor Benegas J. (2007) describe que la forma convencional de enseñar la física y otras ciencias implica principalmente que los estudiantes aprendan cada uno de los conceptos mediante la repetición, donde el profesor transmite la información y los estudiantes asumen un papel pasivo al recibir y memorizar la información. De igual modo los autores Sánchez et al. (2011) resaltan que en “Física, como en otras disciplinas, la simple memorización de ecuaciones, leyes y conceptos puede tomarse como ejemplo típico de aprendizaje superficial y reiterativo” (p. 447). Todas estas observaciones están de acuerdo con Ortiz Parra (2022) que menciona que la disciplina de la física demanda habilidades de razonamiento y comprensión para abordar la resolución de problemas, por lo que implica la integración de fórmulas y procesos matemáticos. Durante años los docentes han trabajado con enfoques tradicionales en la enseñanza de esta materia, tratando de integrar los conceptos abstractos con situaciones del mundo real con el objetivo de facilitar el aprendizaje. A pesar de estos esfuerzos, los resultados obtenidos en muchas ocasiones no han sido tan alentadores.

Por otra parte, el autor Ortiz Parra (2022) describe que la física figura entre las asignaturas que los estudiantes perciben como desafiante. Los alumnos de nivel de bachillerato a menudo enfrentan deficiencias y dificultades para comprender los contenidos de esta disciplina. Así mismo, los autores Aranzabal et al. (2007) concuerdan en que los desafíos en el proceso de aprendizaje de la física no pueden atribuirse exclusivamente a dificultades conceptuales; es imperativo también considerar la falta de habilidades científicas esenciales. Estas destrezas comprenden la capacidad de plantear problemas, y discutir su relevancia, formular hipótesis y someterlas a prueba, recopilar evidencia para respaldar sus explicaciones, así como aplicar criterios de coherencia. La enseñanza de estas destrezas científicas es crucial para capacitar a los estudiantes en la práctica y comprensión de la ciencia.

Acorde con los autores Aranzabal et al. (2007) describe que “la investigación en enseñanza de las ciencias critica como inapropiada la enseñanza habitual de la física en los cursos y sugiere modificaciones en las estrategias de enseñanza para lograr una enseñanza más eficaz y motivadora”. (p. 92) Del mismo modo hacen énfasis en la importancia de implementar estrategias centradas en la resolución de problemas con el objetivo de ayudar a los estudiantes en la adquisición de conocimientos y comprensión, al mismo tiempo que promueven el desarrollo de actitudes positivas hacia el proceso de aprendizaje. De modo que “los docentes tratan de aplicar nuevas estrategias y metodologías para su enseñanza, la transmisión y recepción del conocimiento incorpora retos, metas y experiencias que ayuden a lograr un aprendizaje significativo” (Ortiz Parra, 2022, p. 18).

Considerando que para la autora Ortiz Parra (2022) “las asignaturas que involucran cálculos numéricos y razonamiento son las que mayor problema les da a los estudiantes en la actualidad, se recomienda actividades lúdicas que generen un ambiente agradable para el aprendizaje” (p. 66). Además, se puede hacer uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) como herramienta complementaria en el proceso de enseñanza para

contribuir a maximizar el interés de los estudiantes. Integrar actividades respaldadas por estas herramientas junto con los enfoques tradicionales mejoran la participación de los alumnos. Se recomienda incorporar en el área de la asignatura de física elementos de apoyo como juegos, simuladores, laboratorios y la robótica educativa con el propósito de hacer las lecciones más atractivas. Este método no solo despierta el interés por aprender, sino que también favorece el desarrollo del razonamiento y contribuye a la mejora de los resultados académicos (Ortiz Parra, 2022)

Como resultado el autor Nevárez Toledo (2016) concluye que la educación en matemáticas y física como ciencias exactas va más allá del aula cuando se integran de manera práctica con la robótica educativa. Al introducir a los estudiantes a estas disciplinas se les capacita para resolver problemas y fomentar la innovación de tal manera que fomenta el aprendizaje activo y prepara a los alumnos para enfrentar desafíos desde una perspectiva interdisciplinaria.

En cuanto a la elaboración de proyectos en el entorno educativo los autores Badia & García (2006) describen que implica presentar a los estudiantes el desafío de abordar situaciones complejas en busca de respuesta. Este proceso atraviesa varias etapas, que van desde la concepción y diseño de un plan de acción hasta su ejecución, involucrando la toma de decisiones a lo largo de la implementación y resolución de problemas que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto. El aprendizaje a través de la elaboración colaborativa de proyectos implica que, al final del proceso, los estudiantes deben lograr la creación de un producto derivado de su trabajo. Este producto puede adoptar diversas formas y características, dependiendo de los objetivos del proyecto y la naturaleza del problema abordado, representa la culminación del proceso de aprendizaje, donde los estudiantes aplican activamente sus conocimientos y habilidades para abordar un desafío específico. Este método no solo destaca

la importancia del resultado final, sino también el viaje de aprendizaje que conlleva la creación de dicho producto

Consideremos ahora el aprendizaje basado en proyectos (ABP), los autores Jiménez & Cerdas (2014) destacan su importancia debido a que ofrece a los estudiantes la oportunidad de desarrollarse en un entorno real y experimental, permitiéndoles conectar el mundo teórico de las aulas con el mundo práctico. Durante el desarrollo de esta metodología el alumno es protagonista de su aprendizaje y construye su conocimiento a través de la experiencia a su propio ritmo y profundidad. Así mismo los autores Badia & García (2006) resaltan que el ABP puede tener impactos sumamente positivos en la adquisición de habilidades duraderas, fomenta la autonomía y la creatividad, brinda un terreno fértil para el desarrollo del pensamiento crítico, una habilidad esencial en la vida para la toma de decisiones informadas y se fortalece a medida que los estudiantes se enfrentan a desafíos significativos y trabajan en soluciones prácticas y aplicadas. Hay que mencionar, además que:

La aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos se realiza generalmente en grupos de estudiantes que trabajan juntos para alcanzar un objetivo común., se desarrollan habilidades que incluyen habilidades de comunicación y presentación, habilidades de organización y administración del tiempo, habilidades de investigación e investigación, autoevaluación y habilidades de reflexión, participación grupal, habilidades de liderazgo, y pensamiento crítico. El desempeño se evalúa de forma individual y se tiene en cuenta la calidad del producto producido, la profundidad de la comprensión del contenido demostrada y las contribuciones realizadas al proceso continuo de realización del proyecto. El Aprendizaje Basado en Proyectos permite a los estudiantes reflexionar sobre sus propias ideas y opiniones, y tomar decisiones que afectan los resultados del proyecto y el proceso de aprendizaje en general (Suárez, 2018, p. 38).

Además, Suarez (2018) describe que el ABP busca fortalecer las habilidades académicas y cultivar habilidades sociales y emocionales, al asignar roles, trabajar en equipo, resolver problema y compartir logros los estudiantes desarrollan habilidades esenciales para la vida, como el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y la autoeficacia. El objetivo es impactar positivamente la autoestima del estudiante al reconocer sus logros y fomentar el deseo de compartirlos mediante la colaboración y cooperación, como resultado de la integración del aprendizaje basado en proyectos, el estudiante demuestra la autonomía en su aprendizaje, aplicando su capacidad creativa y adquiriendo confianza en su proceso. Según Badía & García (2006) un buen “proyecto colaborativo es el que enseña a los estudiantes estrategias complejas, como la planificación del tiempo, la comunicación, la solución de problemas y la toma de decisiones, y, además, los motiva hacia la asignatura, fomenta su capacidad innovadora y creativa” (p. 51).

2.2.3. Aprendizaje Basado en Proyectos

El aprendizaje es un proceso dinámico y multifacético mediante el cual los individuos adquieren, asimilan y retienen conocimientos, a su vez los autores Campelo & Marín (2001) comentan que:

Para Vygotsky, el aprendizaje es una actividad social y no solo un proceso de realización individual, como lo pensaron hasta ahora; una actividad de producción y reproducción del conocimiento por medio de la cual el individuo asimila los modos sociales de actividad y de integración, y después en la escuela, asimila los fundamentos del conocimiento científico, bajo las condiciones de orientación y de interacción social (p. 335).

Además, según Sarmiento M. (2004) aclara que “el niño aprende en forma natural basado en el descubrimiento al principio de su vida” (p.41), esta forma de aprendizaje implica

que los conocimientos adquiridos de esta manera tienden a perdurar en el tiempo, en contraste, en el entorno escolar una parte sustancial del conocimiento se filtra a través del docente quien tiene la responsabilidad de motivar a los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. En base a esto se puede apreciar que cuando el aprendizaje se base en las vivencias personales de los estudiantes y en especial en las situaciones que se presenten tengan significado para él, el aprendizaje se desarrolla de manera espontánea, prescindiendo de la necesidad de una motivación extrínseca.

En la actualidad por la evolución constante de la sociedad y tecnología es necesario que los modelos educativos también progresen, de acuerdo con los autores Casado & Checa (2020) existe “la necesidad de redefinir los modelos de enseñanza y aprendizaje para potenciar en los estudiantes el desarrollo de capacidades relacionadas con la creatividad y la resolución de problemas, unidas a la adquisición de competencias técnico-científicas” (p.52). Además, los autores concuerdan que el proceso de aprendizaje implica la transformación de conocimientos, por lo tanto, es esencial diseñar entornos de aprendizaje que faciliten la participación del alumno en sus proyectos de aprendizaje. Dicho lo anterior, el autor Andrade Padilla (2022) está de acuerdo en que las demandas del nuevo entorno socio-cultural, las condiciones individuales y colectivas dentro del aula, junto con los desafíos derivados de los avances tecnológicos, evidencian como prioridad transformar la educación. Este proceso implica una adecuación conforme a las necesidades de los participantes educativos, en función de sus expectativas y contribuyendo de manera positiva a los procesos de mejora continua del estudiante.

La metodología educativa engloba el conjunto de perspectivas, métodos, estrategias y procesos sistematizados que se utilizan en el diseño implementación y prácticas pedagógicas con el objetivo de facilitar el proceso de aprendizaje. Los autores Labrador & Andreu (2008). describen a las metodologías activas como “aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación

activa del estudiante y lleven al aprendizaje” (p.5). A continuación, se describe la clasificación de las metodologías activas.

Aprendizaje Basado en proyectos. Su finalidad es desarrollar un producto con la colaboración entre los estudiantes y la orientación del docente

Aprendizaje Basado en Problemas. Esta metodología tiene como objetivo proporcionar una solución a un problema formulado a través de la investigación y reflexión

Aprendizaje Cooperativo. Esta metodología implica la colaboración en grupos pequeños, donde se evalúa la eficacia del equipo en términos de productividad

Estudio de Casos. Involucra un proceso de indagación que se enfoca en casos sociales o educativos, cuyos resultados permiten generar respuestas y estrategias de cambio dentro del ámbito de las ciencias humanas y sociales.

The flipped Classroom. Esta metodología es una colaboración entre el educador y los estudiantes, donde la esencia radica en la importancia del aprendizaje fuera del aula por parte de los alumnos, la experiencia del docente es fundamental para guiar el desarrollo de actividades

Simulación y Juegos. Se caracteriza por impartir conocimientos de manera interactiva incorporando dinámicas de juegos con el propósito de hacer actividades educativas más atractivas y entretenidas para los estudiantes (Ortiz Parra, 2022).

Para Serrano & Prendes (2012) todas las estrategias de aprendizaje activo deben garantizar que los estudiantes cultiven las siguientes características:

- Participar activamente en clase.
- Involucrarse en actividades vinculadas a los temas abordados mediante lectura adicional, participación de debates, elaboración de resúmenes y trabajos escritos.
- Incrementar su motivación

- Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis y evaluación a través de debates que surgen durante el desarrollo de la actividad

El docente que dirige una estrategia de aprendizaje activo debe disminuir la importancia de transmitir la información y enfocarse en explorar las habilidades, aptitudes y valores de los estudiantes.

A su vez la Nueva escuela secundaria de la Ciudad de Buenos Aires (2021) menciona que los modelos didácticos deben beneficiar a que “los estudiantes desarrollen capacidades y saberes para analizar datos, darles sentido, interpretarlos en contexto, organizarlos y establecer patrones para sacar conclusiones, al generar diseños que les permitan verificar sus hipótesis y construir modelos para experimentar y probar sus ideas” (p. 16). De manera semejante los autores Ruiz-Velasco et. al. (2006) concluyen que:

El desarrollo de entornos de aprendizaje supone convertir el salón de clases en un laboratorio de exploración y experimentación en donde los estudiantes serán convocados a resolver sucesos problemáticos mediante su participación en situaciones didácticas construccionistas. Cada una de las situaciones didácticas construccionistas pretende la construcción-desarrollo-exploración-experimentación de conceptos de ciencia y tecnología (pág. 7).

CAPÍTULO III.

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Antecedentes de la Investigación

Este estudio se sitúa dentro del ámbito de la investigación proyectiva. Según Hurtado (2012) la investigación proyectiva es aquella que:

Propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, mas no necesariamente ejecutar la propuesta (...) Todas las investigaciones que implican el diseño o creación de algo con base en un proceso investigativo, también entran en esta categoría (p. 122).

Ante la necesidad de mejorar el aprendizaje del área de física, se plantea un estudio cuyo objetivo central es diseñar una propuesta didáctica para fortalecer el aprendizaje de física aplicando la robótica, desde el enfoque basado en proyectos, dirigida a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado, en la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito, para el período 2024-2025

3.2. Diseño de Investigación

Según Caldusch (2014) el diseño de investigación es “Es el conjunto de tareas o procedimientos y de técnicas que deben emplearse, de una manera coordinada, para poder desarrollar correctamente y en su totalidad las etapas del proceso de investigación” (p. 28). En este contexto, el presente estudio relación con su fuente se enmarca dentro de un diseño de campo, esto se debe a que el investigador recopilará datos directamente de las fuentes vivas, en un entorno natural específico que será la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito. Respecto a la temporalidad el diseño se caracteriza como contemporáneo transeccional, ya que el investigador centrará su atención en el evento actual, que tiene un lugar en el presente

y en un momento único en el tiempo. En relación con la amplitud de foco, la investigación se alinea con un diseño multivariable o multieventual de caso, dado que está orientada a abordar una variable por cada objetivo específico con el propósito principal de fortalecer el aprendizaje de física aplicando la robótica mediante la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

3.3. Unidad de Estudio

En la investigación participarán en calidad de unidades de estudio 2 docentes del área de física, 2 docentes del área de ciencias naturales de básica superior, 2 directivos de la institución y 41 estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito situada en la calle Santa Lucía y Av. 6 de diciembre, Quito – Pichincha – Ecuador.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

La técnica que mejor se ajusta al evento de estudio es la encuesta, Hurtado (2012) menciona que “la técnica de encuesta corresponde a un ejercicio de búsqueda de información acerca del evento de estudio, mediante preguntas directas, a varias unidades, o fuentes” (p. 875). Esta técnica se va a ser implementada a través de un cuestionario como instrumento. Este cuestionario comprende un conjunto de preguntas que pueden ser de selección, abiertas y/o tipo escala de Likert, Hurtado (2012), menciona que “un cuestionario es un instrumento que agrupa una serie de preguntas relativas a un evento, situación o temática particular, sobre el cual el investigador desea obtener información” (p. 875). Este cuestionario tendrá preguntas sobre aspectos relacionados con los procesos de aprendizaje y estrategias didácticas asociadas con el aprendizaje de la física con apoyo de la robótica.

3.5. Técnica de Análisis de Información

Una vez que se hayan aplicado los instrumentos, se llevará a cabo el análisis de los datos mediante estadística descriptiva básica. Hurtado (2012) menciona que:

La estadística aplicada al análisis en investigación constituye una herramienta que le permite al investigador agrupar, organizar, analizar e interpretar resultados, para que, a éstos, enmarcados en la fundamentación psicológica, se les pueda atribuir un significado capaz de dar respuesta a la interrogante inicial del investigador (p. 953)

Los resultados se presentarán a través de cuadros de frecuencias y gráficas, lo que permitirá una visualización clara y concisa de los patrones y tendencias identificadas en la información recopilada. Este enfoque estadístico proporcionará una comprensión más profunda de los datos recabados, facilitando la interpretación de los hallazgos y su relevancia para los objetivos de la investigación

3.6. Operacionalización de variables

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE	DEFINICIÓN NOMINAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Diagnosticar la situación actual referida a los procesos de aprendizaje de la física con apoyo de la robótica que evidencian los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado en la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito, para el período 2024-2025, en cuanto al desarrollo de proyectos.	Situación actual de los estudiantes en los procesos de aprendizajes del área de física en la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito	Predisposición de los docentes para evaluar y comprender el rendimiento académico, habilidades y necesidades de los estudiantes	Dimensión cognitiva	Rendimiento académico. Dominio de conocimiento Destrezas didácticas
			Dimensión personal	Motivación de la materia Acompañamiento pedagógico del docente
Describir las estrategias didácticas que emplean los docentes en el aprendizaje de la	Estrategias didácticas que emplean los docentes en el aprendizaje	Metodologías o técnicas planificadas con el objetivo de facilitar y optimizar el	Rasgos característicos	Estrategias de enseñanza Actividades de aprendizaje

<p>física con el apoyo de la robótica, con los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado en la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito, para el período 2024-2025.</p>	<p>de física con el apoyo de la robótica</p>	<p>proceso de enseñanza-aprendizaje.</p>		Recursos de aprendizaje
			Técnicas de aprendizaje	Técnicas y métodos de evaluación
			Trabajo colaborativo	Disposición para trabajo autónomo Disposición para trabajo colaborativo
<p>Generar los componentes para una propuesta didáctica para fortalecer el aprendizaje de física con el apoyo de la robótica, desde el enfoque basado en proyectos, dirigida a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado, en la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito, para el período 2024-2025.</p>	<p>Enfoque basado en proyectos para fortalecer el aprendizaje de la física con el apoyo de la robótica</p>	<p>Procesos didácticos para incorporar la robótica en la enseñanza de la física, enriqueciendo el proceso de aprendizaje y mejora de las habilidades de los estudiantes</p>	Planificación	Justificación Objetivo Contenido
			Ejecución	Estrategias didácticas Actividades de aprendizaje Recursos didácticos
			Evaluación	Técnicas Instrumentos de evaluación

CAPÍTULO IV.

Presentación y Análisis de Datos

Una vez aplicada la técnica de la encuesta con el instrumento de cuestionario a los docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Particular Adventista “Ciudad de Quito”, se procedió al análisis estadístico de los resultados utilizando la herramienta Microsoft Forms, complementando con la representación de datos en tablas, gráficos y su interpretación

En cada una de las tablas se detallan los porcentajes y las frecuencias de las respuestas, lo que permitirá enfocar el análisis en los siguientes aspectos:

- Diagnosticar la situación actual de los procesos de aprendizaje en Física y robótica que evidencian los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado, especialmente en relación con el desarrollo de proyectos
- Describir las estrategias didácticas que emplean los docentes para integrar la robótica en el aprendizaje de Física
- Identificar los factores que influyen en el desarrollo de estos procesos de aprendizaje y su efectividad
- Diseñar una propuesta didáctica basada en proyectos para fortalecer el aprendizaje de la física con el apoyo de la robótica

4.1. Análisis de datos de la encuesta aplicada a docentes en el Área de Matemáticas y Ciencias

Pregunta 1. Seleccione el nivel académico que usted tiene en la actualidad

Tabla 1

Nivel académico de los docentes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Licenciatura	3	75%
Maestría	1	25%

Doctorado	0	0%
Otras	0	0%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación.

La mayoría de los docentes en el área de Matemáticas y Ciencias de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito poseen una licenciatura correspondiente al 75%, mientras que el 25% tiene una maestría. No hay docentes con doctorado u otros niveles académicos. Esto sugiere que la institución cuenta principalmente con docentes en nivel de formación de pregrado y alguien de posgrado, lo que podría influir en el enfoque pedagógico y en el nivel de especialización ofrecido a los estudiantes

Pregunta 2. Seleccione el rango de edad en el cual usted se encuentra

Tabla 2

Rango de edad de los docentes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
20 - 25 años	1	25%
25 - 30 años	1	25%
30 -35 años	0	0%
35 – 40 años	1	25%
40 - 45 años	0	0%
+45 años	1	25%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación.

La distribución de edad de los docentes es diversa, con una cuarta parte en cada uno de los rangos de 20-25 años, 25-30 años, 35-40 años y +45 años. No hay docentes en el rango de 30-35 años o 40-45 años. Esta variedad de edades puede proporcionar una mezcla de experiencias y perspectivas en la enseñanza, lo que enriquece el ambiente educativo.

Pregunta 3. Seleccione su género

Tabla 3*Género de los docentes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito*

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Masculino	1	25%
Femenino	3	75%
Otros	0	0%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación.

La mayoría de los docentes (75%) son femeninos, mientras que el 25% son masculinos. Este predominio femenino podría tener implicaciones en el estilo de enseñanza y en la cultura del aula, dado que las dinámicas de género pueden influir en la interacción y el enfoque pedagógico.

Pregunta 4. Mencione si ha realizado algún curso de robótica**Tabla 4**

Cursos de robótica realizados por de los docentes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
En los últimos 3 años	0	0%
En el último año	0	0%
No ha realizado ningún curso	4	100%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación.

Ningún docente ha realizado cursos de robótica en los últimos 3 años. Esto revela una posible brecha en la capacitación en robótica, lo cual puede limitar la integración de esta herramienta en las clases de física.

Pregunta 5. Seleccione el rendimiento académico que la mayoría de estudiantes tuvo en los temas de física durante el año lectivo anterior

Tabla 5

Rendimiento académico que la mayoría de los estudiantes tuvo en los temas de física

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
La mayoría de estudiantes tiene calificaciones de 9 a 10	0	0%
La mayoría de estudiantes tiene calificaciones de 7 a 8.99	4	100%
La mayoría de estudiantes tiene calificaciones de 4 a 6.99	0	0%
La mayoría de estudiantes tiene calificaciones menores 4	0	0%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación.

Todos los docentes consideran que la mayoría de los estudiantes obtuvieron calificaciones de 7 a 8.99 en física en el año anterior. Esto indica un rendimiento académico promedio estable, con la mayoría de estudiantes en una zona intermedia, lo cual sugiere un desempeño uniforme.

Pregunta 6. Usted considera que los estudiantes tienen un nivel de dominio de la asignatura de física relacionado con:

Tabla 6

Dominio de la Asignatura de física

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Facilidad de repetir fórmulas	1	20%
Aplicar resolución de problemas de la vida cotidiana	3	60%
Procesos de investigación	0	0%
En la realización de proyectos	1	20%
Otras	0	0%
Total	5	100%

Análisis e Interpretación.

El 60% de los docentes considera que los estudiantes tienen un dominio de Física en la aplicación de resolución de problemas en la vida cotidiana, mientras que el 20% cree que tiene facilidad para repetir fórmulas y otro 20% en la realización de proyectos. Esto indica que los estudiantes parecen tener una comprensión aplicada de los conceptos de física, lo cual es positivo para el aprendizaje práctico

Pregunta 7. ¿Qué estrategias didácticas utiliza usted para facilitar el aprendizaje de la física con apoyo de la robótica en sus clases?

Tabla 7

Estrategias didácticas utiliza usted para facilitar el aprendizaje de la física con apoyo de la robótica

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Uso de proyectos colaborativos	4	67%
Actividades prácticas con kits de robótica	1	17%
Integración de software educativo	1	17%
Ninguna	0	0%
Otras	0	0%
Total	6	100%

Análisis e Interpretación.

La estrategia más utilizada por los docentes es el uso de proyectos colaborativos (67%), seguida de actividades prácticas con kits de robótica e integración de software educativo (ambas con el 17%). Esto muestra un enfoque colaborativo, aunque el uso de herramientas de robótica específicas parece menos frecuente, lo que podría limitar el potencial del aprendizaje práctico en robótica.

Pregunta 8. ¿Con qué frecuencia utiliza técnicas específicas de evaluación para medir la comprensión de los estudiantes en el uso de la robótica en la enseñanza de la física?

Tabla 8

Frecuencia de las técnicas específicas de evaluación para medir la comprensión de los estudiantes

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Siempre	0	67%
Frecuentemente	0	17%
Ocasionalmente	3	17%
Rara vez	1	0%
Nunca	0	0%

Total	4	100%
--------------	----------	-------------

Análisis e Interpretación.

La mayoría de los docentes realizan evaluaciones específicas de forma ocasionalmente (75%), y solo el 25% lo hace rara vez. No hay evaluaciones realizadas con frecuencia o siempre. Esta falta de evaluaciones frecuentes puede dificultar un seguimiento efectivo de la comprensión de los estudiantes en robótica aplicada a la Física.

Pregunta 9. ¿Cómo calificaría el nivel de motivación de los estudiantes hacia la materia de física al utilizar la robótica como herramienta de enseñanza?

Tabla 9

Nivel de motivación de los estudiantes hacia la materia de física al utilizar la robótica como herramienta de enseñanza

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Muy alto	0	0%
Alto	2	50%
Medio	2	50%
Bajo	0	0%
Muy bajo	0	0%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación.

El 50% de los docentes considera que los estudiantes tienen un nivel de motivación alto al usar robótica, mientras que el otro 50% lo califica como medio. Este dato sugiere un nivel de interés favorable.

Pregunta 10. ¿Considera que el uso de proyectos basados en robótica ha incrementado el interés de los estudiantes por aprender física?

Tabla 10

Uso de proyectos basados en robótica ha incrementado el interés de los estudiantes por aprender física

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Significativamente	2	50%
En alguna medida	0	0%
Se ha mantenido igual	2	50%
Ha disminuido	0	0%
No estoy seguro/a	0	0%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación.

La mitad de los docentes considera que el uso de proyectos basados en robótica ha incrementado el interés de los estudiantes significativamente (50%), mientras que la otra mitad cree que el interés se ha mantenido igual. Esto indica que, aunque la robótica tiene el potencial de aumentar el interés, su impacto aun no es uniforme entre todos los estudiantes.

Pregunta 11. ¿Con qué frecuencia considera que el docente de física brinda acompañamiento pedagógico durante las actividades de aprendizaje?

Tabla 11

Frecuencia con la que el docente de física brinda acompañamiento pedagógico al estudiante durante las actividades de aprendizaje

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Siempre	0	0%
Frecuentemente	2	50%
Ocasionalmente	2	50%
Raramente	0	0%
Nunca	0	0%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación.

El 50% de los docentes brindas acompañamiento pedagógico frecuentemente, y el otro 50% lo hace ocasionalmente. Esto muestra que los estudiantes reciben algún nivel de apoyo en el aprendizaje de Física, este podría no ser constante, lo que podría afectar la comprensión de los temas de Física en algunos estudiantes.

Pregunta 12. ¿En qué medida cree que el acompañamiento pedagógico del docente influye en el rendimiento académico de los estudiantes en física?

Tabla 12

El acompañamiento pedagógico del docente influye en el rendimiento académico de los estudiantes en física

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
En gran medida	2	50%
Moderadamente	2	50%
Levemente	0	0%
No influye	0	0%
No estoy seguro	0	0%
Otras	0	0%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación.

Los docentes consideran que el acompañamiento pedagógico influye en el rendimiento académico de los estudiantes en gran medida (50%) o moderadamente (50). Esto refleja una percepción positiva sobre la importancia de un seguimiento cercano para mejorar los resultados académicos de los estudiantes en Física.

Pregunta 13. ¿Qué estrategias de enseñanza utiliza usted con mayor frecuencia para facilitar el aprendizaje de la física en sus estudiantes? (escoger todas las que considere)

Tabla 13

Estrategias de enseñanza utilizadas con mayor frecuencia para facilitar el aprendizaje de la física

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Metodologías activas (aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje cooperativo)	4	56.3%
Enseñanza tradicional (clases magistrales)	0	0%
Uso de tecnologías (simulaciones, videos educativos)	2	28.6%
Laboratorios prácticos	1	14.3%
Otras	0	0%
Total	7	100%

Análisis e Interpretación.

Las metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje cooperativo son las más utilizadas (56.3%). Les sigue el uso de tecnologías (28.6%) y laboratorios prácticos (14.3%). No se emplean clases magistrales. Esto evidencia una preferencia por estrategias participativas y prácticas, lo cual es favorable para el aprendizaje activo.

Pregunta 14. ¿Considera que las estrategias de enseñanza que emplea actualmente son efectivas para mejorar la comprensión de la física en sus estudiantes?

Tabla 14

Efectividad de las estrategias de enseñanza que emplea actualmente para mejorar la comprensión de la física en sus estudiantes

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Muy de acuerdo	1	25%
De acuerdo	1	25%
Neutral	2	50%
En desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación.

La mitad de los docentes están neutral respecto a la efectividad de sus estrategias de enseñanza para mejorar la comprensión de la física, mientras que el 25%, están muy de acuerdo y otro 25% de acuerdo en que son efectivas. Esto indica que algunos docentes podrían tener dudas sobre el impacto de sus estrategias actuales, lo que podría sugerir la necesidad de revisar y ajustar estas prácticas.

Pregunta 15. ¿Cuáles de las siguientes actividades de aprendizaje ha implementado en sus clases de física con el apoyo de la robótica en el último año lectivo? (escoger todas las que considere)

Tabla 15

Cuales de las siguientes actividades de aprendizaje ha implementado en sus clases de fisica con el apoyo de la robótica en el último año lectivo

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Proyectos colaborativos	3	50%
Simulaciones y modelado	1	16.6%
Resolución de problemas prácticos	1	16.6%
Laboratorios interactivos	1	16.6%
Ninguna de las anteriores	0	0%
Total	6	100%

Análisis e Interpretación.

La actividad más implementada es el uso de proyectos colaborativos (50%). Le siguen en menor medida simulaciones y modelado, resolución de problemas prácticos y laboratorios interactivos (cada uno con 16.6%). Esto indica un enfoque en el trabajo en equipo, pero con menor frecuencia de actividades tecnológicas individuales que pueden enriquecer el aprendizaje práctico de Física con robótica.

Pregunta 16. ¿Qué recursos didácticos utiliza con mayor frecuencia para apoyar el aprendizaje de la física con la robótica en sus clases? (escoger todas las que considere)

Tabla 16

Recursos didácticos utilizados por de los docentes de la Unidad Educativa Particular

Adventista Ciudad de Quito

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Kits de robótica	0	0%
Software educativo	1	14%
Materiales multimedia (videos, simulaciones)	4	58%
Libros de texto y guías	2	28%
Otras	0	0%
Total	7	100%

Análisis e Interpretación.

El recurso más frecuente son los materiales multimedia (58%), seguido por libros de texto y guías (28%) y software educativo (14%). No se reporta el uso de kits de robótica. Esto muestra una limitación en los recursos de robótica prácticos disponibles, lo cual podría restringir las oportunidades para que los estudiantes experimenten de manera práctica con conceptos de física.

Pregunta 17. ¿Cómo calificaría la disponibilidad y calidad de los recursos didácticos para la enseñanza de la física con apoyo de la robótica en su unidad educativa?

Tabla 17

Disponibilidad y calidad de los recursos didácticos para la enseñanza de la física con apoyo

de la robótica en la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Muy buena	0	0%
Buena	2	50%
Regular	2	50%
Mala	0	0%
Muy mala	0	0%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación.

La calidad y disponibilidad de los recursos es considerada buena por el 50% de los docentes, mientras que el otro 50% la considera regular. No hay percepciones de calidad alta o deficiente. Esto indica una percepción moderada de los recursos, lo cual sugiere la necesidad de mejoras para optimizar el aprendizaje de Física con robótica

Pregunta 18. ¿Cuál considera que es la técnica o método más efectivo para mejorar la comprensión de la física mediante el uso de la robótica?

Tabla 18

Método más efectivo para mejorar la comprensión de la física mediante el uso de la robótica según los docentes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Aprendizaje basado en proyectos	3	60%
Métodos interactivos y participativos	2	40%
Uso de simulaciones y herramientas digitales	0	0%
Enfoque experimental y práctico	0	0%
Otras	0	0%
Total	5	100%

Análisis e Interpretación

El aprendizaje basado en proyectos es considerado el método más efectivo (60%), seguido por los métodos interactivos y participativos (40%). Esto resalta la preferencia de los docentes por métodos que involucran activamente a los estudiantes y que permiten aplicar el conocimiento de forma práctica. Lo cual es beneficioso para la comprensión de Física.

Pregunta 19. ¿Qué técnicas de evaluación utiliza para medir la comprensión de los estudiantes sobre la física cuando se emplea la robótica en el aula? (escoger todas las que considere)

Tabla 19

Técnicas de evaluación utilizadas por los docentes de la Unidad Educativa Particular

Adventista Ciudad de Quito para medir la comprensión de los estudiantes sobre la física cuando se emplea la robótica

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Evaluación continua (observación en clase, participación)	3	42.8%
Pruebas escritas y exámenes	1	14.3%
Proyectos y presentaciones	2	28.6%
Autoevaluación y evaluación entre pares	1	14.3%
Otras	0	0%
Total	7	100%

Análisis e Interpretación

La evaluación continua (observación en clase y participación) es la técnica de evaluación más utilizada con el 42.8%, seguida por proyectos y presentaciones con el 28.6%, y luego pruebas escritas y autoevaluación, ambas con el 14.3%. Esto sugiere que los docentes prefieren métodos de evaluación que permitan observar el proceso y progreso de los estudiantes de manera práctica y colaborativa.

Pregunta 20. ¿Cómo evaluaría la disposición de sus estudiantes para trabajar de manera autónoma en proyectos de física que involucren robótica?

Tabla 20

Disposición de los estudiantes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito para trabajar de manera autónoma en proyectos de física que involucren robótica

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Muy alto	0	0%
Alto	3	75%
Medio	1	25%
Bajo	0	0%
Muy bajo	0	0%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación

La mayoría de los docentes (75%) considera que los estudiantes tienen una disposición alta para trabajar de forma autónoma en proyectos de física con robótica, mientras que el 25%

la considera media. Esto indica una actitud positiva hacia la autonomía en el aprendizaje, lo cual es favorable para el desarrollo de habilidades de autoaprendizaje y responsabilidad en los estudiantes

Pregunta 21. ¿Con qué frecuencia observa que sus estudiantes toman la iniciativa para resolver problemas o desarrollar proyectos de física utilizando la robótica sin necesidad de supervisión constante?

Tabla 21

Frecuencia con la que los estudiantes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito toman la iniciativa para resolver problemas de física utilizando la robótica

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Siempre	0	0%
Frecuentemente	1	25%
Ocasionalmente	2	50%
Raramente	1	25%
Nunca	0	0%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación

Solo el 25% de los docentes observan que los estudiantes frecuentemente toman la iniciativa en resolver problemas de Física utilizando robótica, mientras que el 50% lo hace ocasionalmente y el 25% raramente. Esto muestra que, aunque algunos estudiantes intentan ser proactivos, no es una práctica común, lo que sugiere la necesidad de fomentar más la autonomía.

Pregunta 22. ¿Cuál es la principal justificación para incorporar la robótica en la enseñanza de la física en sus proyectos didácticos?

Tabla 22

Justificación para incorporar la robótica en la enseñanza de la física en sus proyectos didácticos según los docentes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Mejora de la comprensión conceptual	1	25%
Fomento del interés y motivación de los estudiantes	2	50%
Desarrollo de habilidades prácticas y técnicas	1	20%
Integración de tecnologías modernas en el currículo	0	0%
Otras	0	0%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación

La mitad de los docentes cree que la robótica fomenta el interés y la motivación de los estudiantes, mientras que el 25% destaca la mejora en comprensión conceptual y el otro 25% el desarrollo de habilidades prácticas y técnicas. Esto resalta el valor de la robótica en hacer la Física más atractiva y aplicable

Pregunta 23. ¿En qué medida considera que la incorporación de la robótica en los proyectos de física está alineada con los objetivos educativos institucionales?

Tabla 23

La incorporación de la robótica en los proyectos de física está alineada con los objetivos educativos institucionales

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Totalmente alineada	0	0%
Mayormente alineada	3	75%
Moderadamente alineada	1	25%
Poco alineada	0	0%
No alineada	0	0%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación

El 75% de los docentes considera que la importancia de la robótica en Física está mayormente alineada con los objetivos institucionales, y el 25% lo percibe como

moderadamente alineado. Esto indica una percepción positiva respecto a la integración de robótica en el currículo institucional

Pregunta 24. ¿Qué tipos de temas de física considera más adecuados para ser enseñados con el apoyo de la robótica en sus clases?

Tabla 24

Tipos de temas de física considera más adecuados para ser enseñados con el apoyo de la robótica según los docentes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Conceptos teóricos fundamentales	0	0%
Aplicaciones prácticas de la física	4	80%
Resolución de problemas complejos	0	0%
Experimentos y simuladores	1	20%
Otras	0	0%
Total	5	100%

Análisis e Interpretación

El 80% de los docentes considera que la aplicación práctica de la Física es el tema más adecuado para ser enseñado con robótica, seguido por experimentos y simulaciones (20%). Esto subraya la importancia de usar la robótica para conectar la teoría con la práctica

Pregunta 25. ¿Con qué frecuencia actualiza o adapta el contenido de sus clases de física para integrar nuevas tecnologías cómo la robótica?

Tabla 25

Frecuencia de actualización del contenido de las clases de físicas para integrar nuevas tecnologías por parte de los docentes de la Unidad Educativa Adventista Ciudad de Quito

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Siempre	0	0%
Frecuentemente	0	0%
Ocasionalmente	4	100%
Raramente	0	0%
Nunca	0	0%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación

Todos los docentes reportan que ocasionalmente actualizan el contenido de física para integrar la robótica, sin hacerlo frecuentemente. Esto sugiere que la actualización de contenidos no es una práctica establecida, lo que podría limitar la innovación de la enseñanza

Pregunta 26. ¿En qué medida considera que la metodología basada en proyectos con robótica ha mejorado la comprensión de los conceptos físicos por parte de los estudiantes?

Tabla 26

La metodología basada en proyectos con robótica ha mejorado la comprensión de los conceptos físicos por parte de los estudiantes

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Han mejorado significativamente	0	0%
Han mejorado moderadamente	3	75%
Han mejorado ligeramente	1	25%
No han tenido impacto	0	0%
Han dificultado la comprensión	0	0%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación

El 75% de los docentes percibe que esta metodología ha mejorado la comprensión de los estudiantes en Física moderadamente, y el 25% cree que lo ha hecho ligeramente. Esto indica un impacto positivo, en la comprensión de los conceptos físicos.

Pregunta 27. ¿Qué tipo de actividades dentro del aprendizaje basadas en proyectos con robótica implementa en sus clases de física?

Tabla 27

Actividades dentro del aprendizaje basadas en proyectos con robótica implementan los docentes de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad e Quito en clases de física

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Experimentos prácticos utilizando kits de robótica	1	12.5%

Desarrollo de proyectos interdisciplinarios	4	50%
Resolución de problemas aplicados a situaciones reales	2	25%
Simulaciones y modelado de fenómenos físicos con robótica	1	12.5%
Otras	0	0%
Total	8	100%

Análisis e Interpretación

La actividad más implementada es el desarrollo de proyectos interdisciplinarios (50%), seguida de la resolución de problemas aplicados a situaciones reales (25%), y experimentos prácticos utilizando kits de robótica y simulaciones de fenómenos físicos (ambas con 12.5%). Esto muestra una tendencia hacia proyectos que combinen diferentes áreas de conocimiento.

Pregunta 28. ¿Considera que los recursos didácticos disponibles en la institución son suficientes para implementar efectivamente el enfoque basado en proyectos con robótica en la enseñanza de la física?

Tabla 28

Los recursos didácticos disponibles en la institución son suficientes para implementar efectivamente el enfoque basado en proyectos con robótica en la enseñanza de la física

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Son suficientes y adecuados	0	0%
Son suficientes, pero podrían mejorarse	0	0%
No son suficientes, pero se pueden complementar con otros recursos	3	75%
No son suficientes y afectan la implementación del enfoque	1	25%
No estoy seguro/a	0	0%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación

El 75% de los docentes consideran que los recursos no son suficientes, pero pueden complementarse, mientras que el 25% opina que son insuficientes y afectan la implementación.

Esto indica una limitación en los recursos, lo cual puede afectar el éxito del enfoque en robótica.

Pregunta 29. ¿Qué tipos de instrumentos de evaluación utiliza para medir el impacto del uso de la robótica en el aprendizaje de la física?

Tabla 29

Tipos de instrumentos de evaluación que utilizan los docentes de la Unidad Educativa

Adventista Ciudad de Quito para medir el impacto del uso de la robótica en el aprendizaje de la física

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Rubricas de evaluación	2	50%
Ninguna	0	0%
Portafolios de proyectos	1	25%
Pruebas prácticas	0	0%
Otras	1	25%
Total	4	100%

Análisis e Interpretación

Las rúbricas de evaluación son los instrumentos más utilizados (50%), seguidos por portafolios de proyectos y otros métodos (25% cada uno). Esto muestra un enfoque estructurado para evaluar el desempeño en proyectos de robótica.

Preguntas realizadas a los estudiantes

Pregunta 30. ¿Cómo calificarías tu rendimiento en la materia de física durante el último año lectivo?

Tabla 30

Rendimiento académico de los estudiantes durante el último año lectivo

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Excelente	16	34%
Bueno	21	45%
Regular	10	21%
Deficiente	0	0%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

La mayoría de los estudiantes reportan tener un rendimiento bueno (45%) o excelente (34%) en Física. Esto indica un nivel académico positivo en la asignatura, con una minoría que se considera en el nivel regular (21%).

Pregunta 31. ¿Qué factores consideras que han influido en tu rendimiento académico en física?

Tabla 31

Factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de física

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Apoyo del docente	30	40%
Dedicación personal al estudio	22	29%
Dificultad de los temas	9	12%
Recursos y herramientas disponibles	14	19%
Total	75	100%

Análisis e Interpretación

Los estudiantes atribuyen su rendimiento principalmente al apoyo de los docentes (40%) y a su dedicación personal (29%), mientras que los recursos y herramientas disponibles (19%) y la dificultad de los temas (12%) tienen menor impacto. Esto resalta la importancia de la relación profesor – estudiante y del esfuerzo individual

Pregunta 32. ¿Con qué frecuencia sientes que comprendes completamente los conceptos enseñados en la clase de física?

Tabla 32

Frecuencia con la que los estudiantes comprenden completamente los conceptos enseñados en la clase de física

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Siempre	10	21%
Frecuentemente	22	47%

A veces	14	30%
Rara vez	1	1%
Nunca	0	0%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

La mayoría de los estudiantes comprenden los conceptos de Física frecuentemente (47%) o siempre (21%), mientras que el 30% los entiende a veces y el 1% entiende rara vez. Esto sugiere que, existe una necesidad de refuerzo en algunos conceptos.

Pregunta 33. ¿Qué actividades en clase te ayudan más a comprender los conceptos de física?

Tabla 33

Actividades en clase te ayudan más a comprender los conceptos de física

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Explicaciones del profesor	13	28%
Ejercicios prácticos	19	40%
Proyectos grupales	12	26%
Uso de tecnología (simulaciones, videos)	3	6%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

Los ejercicios prácticos (40%) y las explicaciones del profesor (28%) son las actividades más efectivas para los estudiantes, seguidas por los proyectos grupales (26%). Esto sugiere que el enfoque práctico facilita el aprendizaje de Física.

Pregunta 34. ¿Cuánto te motiva aprender física en comparación con otras materias?

Tabla 34

Motivación por aprender física en comparación con otras materias

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Mucho más	10	21%
Más o menos lo mismo	32	68%
Menos	5	11%

Mucho menos	0	0%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

La mayoría de los estudiantes (68%) considera que la motivación por Física es similar a la de otras materias, y el 21% se siente más motivado.

Pregunta 35. ¿Qué aspectos de la clase de física te parecen más interesantes y motivadores?

Tabla 35

Aspectos de la clase de física más interesantes y motivadores

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Experimentos en clase	26	38%
Proyectos de robótica	11	16%
Resolución de problemas	21	31%
Teoría y explicación de conceptos	10	15%
Total	68	100%

Análisis e Interpretación

Los experimentos en clase (38%) y la resolución de problemas (31%) son los aspectos más interesantes para los estudiantes, seguido por los proyectos de robótica (16%), y teoría y explicación de conceptos (15%) . Esto muestra que los aspectos prácticos son los más motivadores.

Pregunta 36. ¿Qué tanto te motiva asistir a las clases de física en comparación con otras materias?

Tabla 36

Motivación asistir a las clases de física en comparación con otras materias

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Mucho más	11	24%
Más o menos lo mismo	32	68%
Menos	3	6%
Mucho menos	1	2%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

El 68% de los estudiantes se siente motivado para asistir a las clases de Física igual que a otras materias, y el 24% está más motivado. Esto indica un interés estable en la asistencia a clases de Física

Pregunta 37. ¿Qué elementos de la clase de física consideras más motivadores para tu aprendizaje?

Tabla 37

Elementos de la clase de física más motivadores para el aprendizaje

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
La forma de enseñar del docente	32	43%
Las actividades prácticas	30	40%
Los proyectos de robótica	8	11%
El contenido teórico	5	8%
Total	75	100%

Análisis e Interpretación

La forma de enseñar del docente (43%) y las actividades prácticas (40%) son los elementos más motivadores para los estudiantes, lo que sugiere que la interacción y el enfoque práctico son claves para el interés en Física.

Pregunta 38. ¿Cuál de las siguientes estrategias de enseñanza crees que es más efectiva en las clases de física con robótica?

Tabla 38

Estrategias de enseñanza más efectiva en las clases de física con robótica

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Explicaciones teóricas	6	13%
Actividades prácticas	25	53%
Resolución de problemas	3	6%
Proyectos grupales	13	28%
Total	75	100%

Análisis e Interpretación

Las actividades prácticas (53%) son consideradas las más efectivas, seguidas por los proyectos grupales (28%). Esto subraya la importancia de los métodos activos para el aprendizaje con la robótica.

Pregunta 39. ¿Qué tipo de actividades de aprendizaje realizadas en clase te parecen más útiles para comprender la física con el uso de la robótica?

Tabla 39

Actividades de aprendizaje realizadas en clase para comprender la física con el uso de la robótica

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Explicaciones teóricas	34	10%
Actividades prácticas	18	21%
Resolución de problemas	22	26%
Proyectos grupales	11	13%
Total	85	100%

Análisis e Interpretación

Los estudiantes consideran que las actividades prácticas (21%) y la resolución de problemas (26%) son las más útiles para comprender Física con robótica. La preferencia por la práctica destaca la efectividad del aprendizaje activo.

Pregunta 40. ¿Participas activamente en las actividades de aprendizaje relacionadas con la física y la robótica?

Tabla 40

Participación de los estudiantes en las actividades de aprendizaje relacionadas con la física y la robótica

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Siempre	7	15%
Frecuentemente	16	34%
A veces	16	34%
Rara vez	2	4%
Nunca	6	13%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

Solo el 15% de los estudiantes participa activamente en actividades de Física y robótica, mientras el 34% lo hace frecuentemente o a veces, y un 4% raramente. Además, un 13% indica que nunca participa. Esto refleja una variabilidad significativa en la participación estudiantil, lo que podría estar relacionado con factores como el nivel de motivación, la accesibilidad de los recursos o el interés personal en actividades.

Pregunta 41. ¿Qué recursos de aprendizaje consideras más útiles para estudiar física con el apoyo de la robótica?

Tabla 41

Recursos de aprendizaje más útiles para estudiar física con el apoyo de la robótica

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Materiales didácticos impresos	8	17%
Simuladores digitales	25	53%
Kits de robótica	13	28%
Videos educativos	1	2%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

Los simuladores digitales son percibidos como el recurso más útil por la mayoría de los estudiantes (53%), seguidos por los kits de robótica (28%) y los materiales didácticos impresos (17%). Los videos educativos tienen una preferencia muy baja (2%). Esto indica que los estudiantes valoran especialmente los recursos interactivos que les permiten experimentar y visualizar conceptos, sobre aquellos que se limitan a información teórica.

Pregunta 42. ¿Crees que los recursos de aprendizaje utilizados en clase son suficientes para que comprendas los temas de física?

Tabla 42

Los recursos de aprendizaje utilizados en clase son suficientes para que comprendas los temas de física

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Sí, son suficientes	19	40%
Son adecuados, pero podrían mejorar	23	49%
No son suficientes	4	9%
No estoy seguro	1	2%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

Aunque el 40% de los estudiantes considera que los recursos son suficientes, el 49% cree que son adecuados, pero podrían mejorar. Solo un pequeño porcentaje (9%) los considera insuficientes. Esto sugiere que existe un consenso de que su mejora podría potenciar aún más el aprendizaje.

Pregunta 43. ¿Qué tan útiles encuentras las técnicas y métodos de enseñanza empleados por tu docente de física para entender los conceptos de la materia?

Tabla 43

Utilidad de las técnicas y métodos de enseñanza empleados por tu docente de física para entender los conceptos de la materia

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Muy útiles	9	19%
Bastante útiles	33	70%
Poco útiles	5	11%
Nada útiles	0	0%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

La mayoría de los estudiantes opina que las técnicas y métodos de enseñanza son bastante útiles (70%), mientras que un 19% los encuentra muy útiles. Solo un 11% percibe que son poco útiles. Esto refleja una valoración generalmente positiva hacia las estrategias

pedagógicas empleadas, aunque algunos estudiantes podrían necesitar ajustes en las metodologías para cubrir mejor sus estilos de aprendizaje.

Pregunta 44. ¿Qué técnicas de enseñanza prefieres que se utilicen en las clases de física con apoyo de la robótica?

Tabla 44

Técnicas de enseñanza que prefieren los estudiantes en las clases de física con apoyo de la robótica

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Resolución de problemas	13	19%
Actividad práctica	31	44%
Clases expositivas	9	13%
Trabajos en grupo	17	24%
Total	70	100%

Análisis e Interpretación

Las actividades prácticas son las preferidas por el 44% de los estudiantes, seguidas por los trabajos en grupo con el 24% y la resolución de problemas con el 19%, Las clases expositivas son menos valoradas con el 13%. Esto muestra una clara inclinación hacia métodos activos y colaborativos donde los estudiantes pueden aplicar conocimientos de forma tangible y dinámica.

Pregunta 45. ¿Consideras que las técnicas de evaluación utilizadas en física reflejan adecuadamente tu comprensión de la materia?

Tabla 45

Las técnicas de evaluación utilizadas en física reflejan adecuadamente tu comprensión de la materia

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Sí, completamente	11	24%
Sí, en parte	27	57%
No, en su mayoría	6	13%
No, para nada	3	6%

Total	47	100%
--------------	-----------	-------------

Análisis e Interpretación

El 57% de los estudiantes siente que las técnicas de evaluación reflejan su comprensión en parte, mientras que el 24% cree que lo hacen completamente. Sin embargo, un 13% opina que esas técnicas no reflejan su aprendizaje de manera adecuada. Esto resalta la necesidad de evaluar si las estrategias de evaluación actuales permiten a todos los estudiantes demostrar sus conocimientos de manera justa y precisa

Pregunta 46. ¿Qué tipo de evaluación prefieres para demostrar tu aprendizaje en física con robótica?

Tabla 46

Tipo de evaluación preferidas por los estudiantes para demostrar tu aprendizaje en física con robótica

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Exámenes escritos	8	17%
Actividades prácticas	31	66%
Presentaciones orales	2	4%
Autoevaluaciones	6	13%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

Las actividades prácticas son las más valoradas por los estudiantes (66%) como método de evaluación, seguidas por los exámenes escritos (17%) y las autoevaluaciones (13%). Las presentaciones orales son menos preferidas (4%). Esto refuerza la idea de que los estudiantes favorecen evaluaciones que les permitan demostrar habilidades y conocimientos en contextos aplicados.

Pregunta 47. ¿Qué actividades de la asignatura de física prefieres realizar por tu cuenta?

Tabla 47

Actividades de la asignatura de física que prefieren realizar los estudiantes por su cuenta

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Resolución de problemas	19	27%
Investigación teórica	26	37%
Actividad práctica individuales	18	25%
Preparación para exámenes	8	11%
Total	71	100%

Análisis e Interpretación

Los estudiantes prefieren realizar la investigación teórica de forma individual (37%) y la resolución de problemas (27%), seguidas de actividades prácticas individuales (25%) y la preparación para exámenes (11%). Esto refleja un interés por actividades que implican reflexión y análisis autónomo, aunque la práctica individual también es valorada.

Pregunta 48. ¿Qué tan cómodo te sientes trabajando en equipo para resolver problemas de física con el apoyo de la robótica?

Tabla 48

Sentimiento de comodidad que los estudiantes perciben al trabajar en equipo para resolver problemas de física con el apoyo de la robótica

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Muy cómodo	10	21%
Cómodo	34	72%
Algo incómodo	3	7%
Muy incómodo	0	0%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

Una mayoría significativa de los estudiantes se siente cómodo (72%) o muy cómodo (21%) trabajando en equipo para resolver problemas de Física en robótica. Solo un pequeño porcentaje (7%) indica sentirse algo incómodo, y nadie se siente muy incómodo. Esto sugiere

que el trabajo en equipo es bien recibido, fomentando habilidades colaborativas y sociales esenciales.

Pregunta 49. ¿Qué beneficios encuentras al trabajar de manera colaborativa en proyectos de física?

Tabla 49

Beneficios que los estudiantes perciben encuentras al trabajar de manera colaborativa en proyectos de física

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Aprendo de mis compañeros	25	31%
Resolvemos problemas más rápido	30	37%
Me siento más motivado	18	22%
Prefiero trabajar solo	8	10%
Total	81	100%

Análisis e Interpretación

El beneficio más destacado del trabajo colaborativo es que los estudiantes perciben que resuelven problemas más rápido (37%) y aprenden de sus compañeros (31%). Además, un 22% afirma que se siente motivado al trabajar en equipo, mientras que un 10% prefiere trabajar solo. Esto muestra que el aprendizaje colaborativo mejora la eficiencia, motivación y el intercambio de ideas.

Pregunta 50. ¿Sientes que los proyectos en física tienen un propósito claro que justifica su inclusión en la clase?

Tabla 50

Los proyectos en física tienen un propósito claro que justifica su inclusión en la clase

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Siempre	11	23%
A menudo	30	64%
Rara vez	5	11%
Nunca	1	2%
Total	81	100%

Análisis e Interpretación

La mayoría de los estudiantes perciben que los proyectos en física tienen un propósito claro que justifica su inclusión en la clase, ya que un 64% respondió "A menudo" y un 23% indicó "Siempre". Esto significa que el 87% de los estudiantes reconoce, en distintos niveles de frecuencia, la importancia y la intencionalidad de los proyectos en su proceso de aprendizaje. Solo un pequeño porcentaje (11%) considera que "Rara vez" los proyectos tienen un propósito claro, y apenas un 2% siente que "Nunca" lo tienen. Estos resultados reflejan que los proyectos en física, en general, están bien orientados y son percibidos positivamente, contribuyendo a una mayor comprensión del contenido y a una mejor conexión entre teoría y práctica

Pregunta 51. ¿Qué tan útil te parece el contenido de los proyectos de física para tu aprendizaje en la materia?

Tabla 51

Utilidad de los contenidos de los proyectos de física en el aprendizaje

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Muy útil	13	28%
Bastante útil	29	62%
Poco útil	5	11%
Nada útil	0	0%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

El 62% de los estudiantes califica los proyectos de Física como bastante útiles, mientras que el 28% los considera muy útiles. Solo un 10% opina que son poco útiles. Esto evidencia que los proyectos contribuyen significativamente al aprendizaje, aunque sería útil explorar cómo hacerlos más impactantes para todos los estudiantes.

Pregunta 52. ¿Sientes que el contenido de los proyectos en física con robótica cubre los temas necesarios para mejorar tu comprensión de la materia?

Tabla 52

El contenido de los proyectos en física con robótica cubre los temas necesarios para mejorar tu comprensión de la materia

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Si, totalmente	5	11%
Si, en gran medida	30	64%
No mucho	9	19%
No, para nada	3	6%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

La mayoría de los estudiantes (64%) creen que los proyectos cubren los temas necesarios en gran medida, y el 11% opina que lo hacen totalmente. Sin embargo, un 19% siente que la cobertura es limitada, lo que sugiere que algunos proyectos podrían ser más inclusivos en cuanto a los contenidos abordados.

Pregunta 53. ¿Qué tanto te involucran en las actividades de aprendizaje dentro de los proyectos de física con robótica?

Tabla 53

En qué medida involucran a los estudiantes en las actividades de aprendizaje dentro de los proyectos de física con robótica

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Me involucran mucho	9	19%
Me involucran moderadamente	28	60%
Me involucran poco	10	21%
No me involucran	0	0%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

Un 60% de los estudiantes percibe que están moderadamente involucrados en las actividades de aprendizaje, y solo un 19% se siente muy involucrado. Esto indica que, aunque

la mayoría participa, podría ser necesario buscar formas de aumentar el nivel de compromiso y protagonismo estudiantil en los proyectos.

Pregunta 54. ¿Qué tipo de actividades de aprendizaje dentro de los proyectos te parecen más útiles para entender la física?

Tabla 54

Actividades de aprendizaje dentro de los proyectos más útiles para entender la física

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Experimentos prácticos	21	28%
Proyectos grupales	25	33%
Simulaciones	16	21%
Resolución de problemas	13	17%
Total	75	100%

Análisis e Interpretación

Los estudiantes identifican los proyectos grupales (33%) y los experimentos prácticos (28%) como las actividades más útiles, seguido por simulaciones (21) y resolución de problemas (17%). Esto refuerza la idea de que las actividades colaborativas y prácticas son esenciales para consolidar el aprendizaje en Física.

Pregunta 55. ¿Qué tan útiles consideras los recursos didácticos proporcionados en los proyectos de física con apoyo de la robótica?

Tabla 55

Utilidad de los recursos didácticos proporcionados en los proyectos de física con apoyo de la robótica

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Muy útil	9	19%
Bastante útil	30	64%
Poco útil	6	13%
Nada útil	2	4%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

La mayoría considera que los recursos didácticos son bastante útiles (64%) o muy útiles (19%). Solo un 17% tiene una percepción más crítica sobre su utilidad. Esto indica que los recursos disponibles cumplen en gran medida con las expectativas, y sería valioso continuar fortaleciendo su calidad y accesibilidad.

Pregunta 56. ¿Crees que los recursos didácticos utilizados en los proyectos son suficientes para que puedas completar las actividades de manera efectiva?

Tabla 56

Los recursos didácticos utilizados en los proyectos son suficientes para que puedas completar las actividades de manera efectiva

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Si, son suficientes	11	23%
Son adecuados, pero podrían mejorar	31	66%
Mo son suficientes	5	11%
No estoy seguro	0	0%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

El 66% de los estudiantes cree que los recursos son adecuados, pero podrían mejorar, mientras que el 23% considera que son suficientes. Solo un pequeño grupo correspondiente al 11% opinan que son insuficientes. Esto sugiere que, aunque los recursos son funcionales, hay espacio para optimizarlos y hacerlos más efectivos.

Pregunta 57. ¿Consideras que las técnicas de evaluación aplicadas en los proyectos reflejan adecuadamente tu aprendizaje?

Tabla 57

Las técnicas de evaluación aplicadas en los proyectos reflejan adecuadamente el aprendizaje

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Si, son suficientes	11	23%
Son adecuados, pero podrían mejorar	31	66%
Mo son suficientes	3	6%
No estoy seguro	2	4%

Total	47	100%
--------------	-----------	-------------

Análisis e Interpretación

El 66% de los estudiantes siente que las técnicas de la evaluación son adecuadas, pero podrían mejorar, mientras que el 23% cree que son completamente suficientes. Esto refleja una percepción mayoritariamente positiva, con oportunidades para ajustar los métodos de evaluación para que sean más inclusivos y representativos para el aprendizaje.

Pregunta 58. ¿Qué tan útiles encuentras los instrumentos de evaluación (por ejemplo, rúbricas, exámenes, trabajos prácticos) en los proyectos de física con robótica?

Tabla 58

Utilidad de los instrumentos de evolución en los proyectos de física con robótica

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Muy útiles	7	15%
Bastante útiles	32	68%
Poco útiles	7	15%
Nada útil	1	4%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

Los instrumentos de evaluación son considerados bastante útiles por el 68% de los estudiantes y muy útiles por el 15%. Solo un 15% los encuentra poco útiles, lo que indica que los métodos actuales de evaluación son efectivos en general, y se podría trabajar para atender las necesidades del grupo minoritario.

Pregunta 59. ¿Crees que los instrumentos de evaluación utilizados en los proyectos son claros y te permiten demostrar tu conocimiento de manera efectiva?

Tabla 59

Los instrumentos de evaluación utilizados en los proyectos son claros y permiten demostrar tu conocimiento de manera efectiva

Alternativa	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
--------------------	----------------------------	-------------------

Si, totalmente	6	13%
Si, en gran medida	29	62%
No mucho	11	23%
No, para nada	1	2%
Total	47	100%

Análisis e Interpretación

La mayoría de los estudiantes 62% cree que los instrumentos de evaluación son claros y efectivos en gran medida, y un 13% los considera totalmente efectivos. Sin embargo, un 23% opina que no son completamente claros. Esto resalta la necesidad de mejorar la comunicación sobre los criterios y objetivos de las evaluaciones para garantizar que todos los estudiantes puedan demostrar su conocimiento de manera óptima.

CAPÍTULO V.

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1. Descripción de la Propuesta

Propuesta didáctica para fortalecer el aprendizaje de la física con el apoyo de la robótica, desde el enfoque basado en proyectos, dirigida a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado en la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito, para el período 2024-2025.

Esta propuesta integra estrategias didácticas en el aprendizaje por proyectos y el uso de la robótica como herramienta central para la enseñanza de la física. Se plantea diseñar actividades prácticas que combinen conceptos teóricos con aplicaciones reales permitiendo a los estudiantes explorar fenómenos físicos mediante la construcción y programación de mecanismos. Estas estrategias buscan mejorar el rendimiento académico en la asignatura de física y fomentar las habilidades de pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo. Además, Estas estrategias podrán ser utilizadas con facilidad por los docentes, contribuyendo a mejorar su desempeño profesional y promoviendo un aprendizaje dinámico y significativo.

5.2. Justificación

La presente propuesta se elaboró a partir del análisis de los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado en la Unidad Educativa Adventista Ciudad de Quito. Dichas encuestas exploraron la percepción de los estudiantes sobre el uso de la robótica en el aprendizaje de la física y su disposición para participar en proyectos basados en esta herramienta. Asimismo, se recogieron opiniones de los docentes respecto a las estrategias actuales de la enseñanza y la implementación del aprendizaje basado en proyectos, identificando la necesidad de diseñar una propuesta que integre la robótica de manera estructurada y efectiva.

Las razones por las cuales se trabajó en la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito fueron debido a que se identificó que los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado presentan dificultad en el aprendizaje de la física, atribuibles a la naturaleza abstracta de los contenidos y al uso de métodos tradicionales de enseñanza. Además, las encuestas revelaron que, aunque la institución educativa cuenta con una infraestructura básica para la enseñanza de la robótica, no existe una propuesta pedagógica estructura que aproveche su potencial como herramienta didáctica. Estos factores, sumados a la necesidad de fomentar el interés en las ciencias tecnológicas y mejorar el rendimiento académico en la asignatura de física, justifican la elección de esta institución y grupo estudiantil para la implementación de la propuesta.

La propuesta didáctica será elaborada con base en el enfoque de aprendizaje basado en proyectos, integrando la robótica como herramienta innovadora en el área de la física. Este enfoque promueve activamente la aplicación de conceptos teóricos en contextos prácticos, potenciando habilidades como la colaboración, la toma de decisiones y la capacidad de relacionar los aprendizajes con situaciones reales, fundamentales para el Bachillerato General Unificado. La propuesta incluirá guías permitiendo que todos los estudiantes participen en igualdad de condiciones.

Al gestionar correctamente los proyectos, será posible observar tanto el aprendizaje grupal como el individual, promoviendo el desarrollo de habilidades técnicas y sociales en todos los participantes. De esta forma las capacidades y destrezas individuales se integrarán para enriquecer el conocimiento colectivo, facilitando la generación de nuevas ideas y soluciones prácticas. Es crucial que los docentes fomenten la práctica del aprendizaje colaborativo, valorando las fortalezas y superando las debilidades de cada estudiante con el objetivo de formar un espíritu innovador y solidario que se aplique en el aula y en el entorno social.

5.3. Objetivos de la Propuesta

5.3.1. Objetivo General

Diseñar una guía didáctica para adaptar el aprendizaje de la física mediante el uso de la robótica y el enfoque basado en proyectos para los estudiantes del Segundo Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito.

5.3.2. Objetivos Específicos

- Motivar a los estudiantes a explorar la física de manera dinámica y práctica a través de la robótica, fomentando la participación activa en proyectos grupales
- Diseñar actividades prácticas con el apoyo de la robótica que permitan a los estudiantes aplicar conceptos de física en contextos reales y significativos
- Aplicar enfoques educativos centrados en la robótica que posibiliten a los estudiantes la aplicación de conceptos de física en contextos reales y significativos, al tiempo que fomentan el desarrollo de competencias esenciales como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la colaboración en el área de física.

5.4. Destinatarios

La presente propuesta está dirigida específicamente a los docentes y estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Adventista Particular Ciudad de Quito quienes enfrentan desafíos en el aprendizaje de física debido a la naturaleza abstracta de la asignatura. Esta propuesta busca fortalecer su rendimiento académico mediante la integración de estrategias basadas en proyectos y el uso de la robótica como herramienta innovadora dentro de sus horas de clase. De manera indirecta, la propuesta también beneficia a los docentes y estudiantes de otros niveles debido a que las estrategias planteadas pueden ser adaptadas para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje en diferentes áreas y contextos educativos.

5.5. Metodología del enfoque

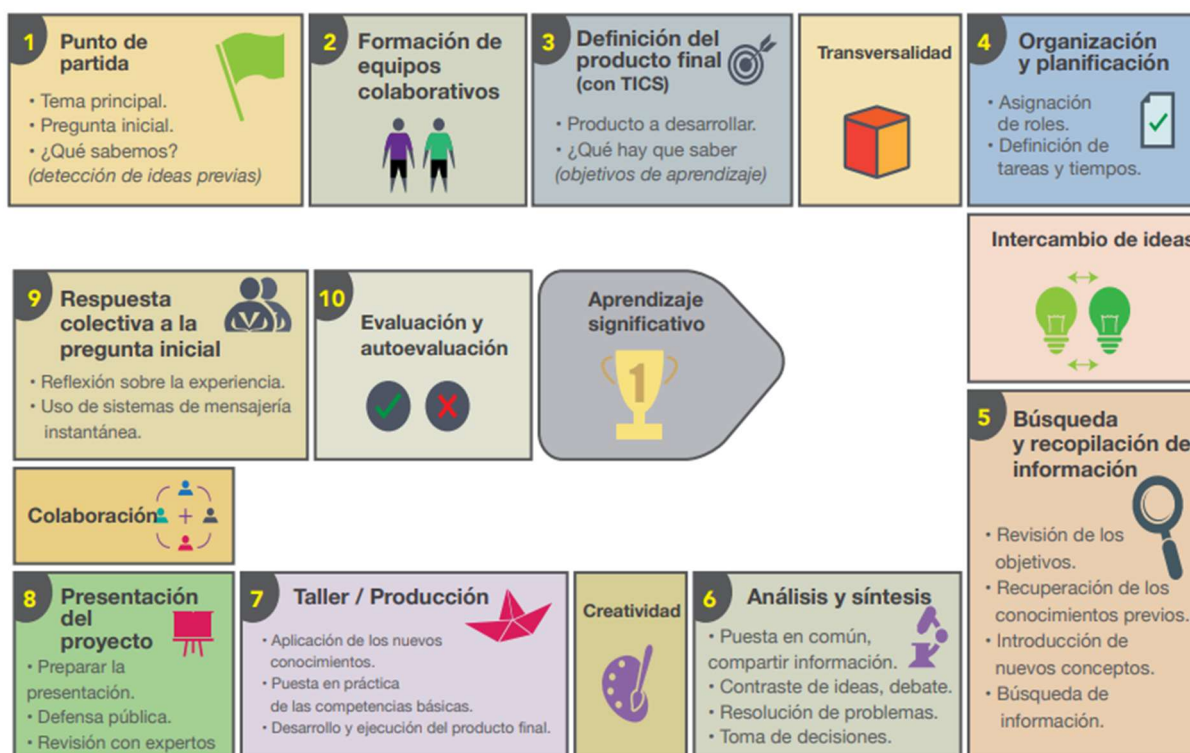
El enfoque de Aprendizaje basado en proyectos busca que los estudiantes trabajen de manera colaborativa, utilizando a la robótica como herramienta central para aplicar conceptos de física en situaciones prácticas. Cada grupo estará conformado equitativamente, aprovechando las habilidades individuales de los estudiantes para asumir roles y responsabilidades específicas que contribuyan al éxito del proyecto.

La guía del docente será fundamental, debido a que debe motivar el trabajo en equipo y orientar a los estudiantes en la comprensión de conceptos científicos y en el manejo de los recursos tecnológicos. De esta manera los estudiantes fortalecerán sus capacidades técnicas, ganarán confianza y desarrollarán autonomía en sus procesos de aprendizaje, permitiéndoles aplicar estas habilidades en otros contextos académicos y personales, logrando resultados significativos y duraderos.

5.6. Fundamento teórico

El Aprendizaje basado en proyectos fomenta un enfoque más motivador, impulsando la creatividad, la colaboración, el intercambio de ideas. Esta metodología se convierte en una estrategia fundamental para el desarrollo integral de los estudiantes, colocándolos en el centro de sus procesos de aprendizaje promoviendo una participación activa y significativa. El proceso de esta metodología se organiza en las siguientes fases

Figura 1

Fases del aprendizaje basado en proyectos

Nota: El gráfico representa las fases y el orden en el que se debe realizar en el aprendizaje basado en proyectos. Tomado de: www.aulaplaneta.com, 2015

5.6.1. Punto de Partida: Selección del tema

En punto de partida en el aprendizaje basado en proyectos consiste en elegir un tema significativo y relevante para los estudiantes, vinculado a su realidad, que motive su aprendizaje y permita desarrollar los objetivos cognitivos y competencias del curso.

5.6.2. Formación de Equipos Colaborativos

Esta etapa consiste en organizar grupos de estudiantes con perfiles diversos, promoviendo la inclusión de diferentes habilidades, conocimiento y experiencia. La diversidad dentro del equipo enriquece el proceso de aprendizaje, ya que cada miembro puede aportar su perspectiva fortaleciendo la resolución de problemas y el pensamiento crítico. Durante esta

etapa, el docente cumple con un rol facilitador, orientando a los estudiantes en la importancia de la colaboración, la comunidad efectiva y la gestión de conflictos

5.6.3. Definición del Producto final

La definición del producto final brinda dirección y propósito al trabajo de los estudiantes, establece una meta clara, motivando a los estudiantes a organizar sus esfuerzos y a visualizar el propósito de su trabajo

5.6.4. Organización y Planificación

De acuerdo con la UNICEF (2020):

Esta fase engloba aquellas tareas que son útiles para planificar el trabajo y trazar su organización. Esta etapa es fundamental para reforzar la idea de planificación en la búsqueda de información. Las tareas de organización sirven para que el alumnado entienda la necesidad de preparar las acciones que deben realizarse para resolver con éxito las tareas complejas (p. 15)

5.6.5. Búsqueda y Recopilación de la información

En esta etapa del proceso, los estudiantes empiezan a investigar y construir nuevos conocimientos. De acuerdo con UNICEF (2020) “esta fase puede ser muy libre (los alumnos investigan y sintetizan la información) hasta muy guiada (todas las actividades de investigación son propuestas por los docentes), pudiendo situarse al medio de este espectro” (p.16)

5.6.6. Análisis y síntesis

En esta fase, los estudiantes van tomando conciencia de sus conocimientos previos y de los que aún necesita aprender. A medida que avanzan, sintetizan los nuevos conceptos y los relacionan con las exigencias del proyecto, integrando así el aprendizaje de forma significativa.

Al compartir información, contrastar ideas, y planificar de manera estratégica, se fomenta la colaboración, el razonamiento lógico y la capacidad de tomar decisiones fundamentadas.

5.6.7. Taller y Producción

En esta fase es cuando los estudiantes ponen en práctica los conocimientos adquiridos y materializan sus ideas en un producto concreto, es fundamental que sigan una serie de pasos estructurados que guíen el proceso de construcción de manera efectiva.

- **Lista de actividades.** Antes de iniciar la construcción es necesario que los estudiantes definan el proceso de fabricación y los recursos necesarios.
- **Armado de la estructura.** Los estudiantes construyen una estructura básica del proyecto siguiendo diseños previamente realizados, evalúan su funcionalidad y realizan ajustes de ser necesario.
- **Implementación de sistemas técnicos:** Dependiendo del tipo de proyectos, en esta etapa incluye la instalación de sistemas hidráulicos, mecánicos o robótico, los estudiantes deben aplicar los conocimientos adquiridos en las fases anteriores.
- **Pruebas y ajustes.** Una vez ensamblado el prototipo, se realizan las pruebas para verificar su funcionamiento, se detectan fallas y se realiza modificaciones de ser necesario.

5.6.8. Presentación del Trabajo

Se presentan los productos desarrollados por los estudiantes y se exponen los resultados del proyecto, lo cual requiere preparación previa que permitirá el despliegue de competencias tales como la comunicación oral y escrita. Para esta etapa, se recomienda contar con criterios claros que sirvan de guía a los equipos (Cobo & Valdivia, 2017, 8)

5.6.9. Respuesta Colectiva a la Pregunta Inicial

Una vez finalizadas las presentaciones de todos los grupos, guía a los estudiantes en una reflexión sobre la experiencia, destacando los aprendizajes adquiridos y los desafíos enfrentados. Luego, fomenta el diálogo para construir una respuesta colectiva a la pregunta inicial integrando las diferentes perspectivas y conclusiones obtenidas a lo largo del proyecto.

5.6.10. Evaluación y Autoevaluación

Los autores Gonzales y Valdivia mencionan que “se requiere una evaluación continua. A lo largo del semestre deben pautarse presentaciones, entregables y actividades concretas que permitan analizar el avance de los grupos. Planificación de Aprendizaje Basado en Proyectos” (p. 14)

5.7. Planificación por Aprendizaje Basado en Proyectos



Unidad Educativa Adventista

UEPACQ

UNIDAD EDUCATIVA ADVENTISTA “CIUDAD DE QUITO”

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS DE FÍSICA A

TRAVÉS DE LA ROBÓTICA

Resumen del proyecto

En el presente proyecto se busca fomentar la innovación en los estudiantes a través de la creatividad, la investigación y el desarrollo de un brazo excavador operado con jeringas y motores. A través de este proceso, los estudiantes podrán evidenciar la aplicación de principios de Física, como la dinámica de fluidos, integrando con conocimientos de robótica. De esta manera se destacará el papel fundamental de la Física en el desarrollo de la tecnología

Nombre del Proyecto	Problema Central	Propósito	Duración	Destinatarios
Robótica e Hidráulica en Acción: Creación de un Brazo Excavador	¿De qué manera la integración de la robótica y la hidráulica puede facilitar la comprensión de los	Este proyecto permitirá que los estudiantes exploren y apliquen los principios de hidrostática en la construcción de una pala hidráulica operada	10 semanas	2do BGU

	conceptos fundamentales de la hidrostática?	mediante jeringas y motores.		
--	---	------------------------------	--	--

Objetivo de Aprendizaje

O.CN.F.9. Diseñar y construir dispositivos y aparatos que permitan comprobar y demostrar

leyes físicas, aplicando los conceptos adquiridos a partir de las destrezas con criterios de desempeño.

O.E.R.5.1. (Interno de la Institución) Preparar a los estudiantes para continuar sus estudios en carreras relacionadas con la ingeniería, la tecnología o la ciencia.

Objetivos por Semanas

Número	Destrezas	Objetivo
1-3	CN.4.3.9.	Construir un sistema hidráulico utilizando jeringas como actuadores para experimentar con la densidad y el comportamiento de los fluidos, analizando cómo la presión y el volumen influyen en el movimiento, y comunicando los resultados obtenidos mediante la observación y medición de los cambios en el sistema
4-5	CN.4.3.10.	Analizar la presión en los fluidos y comprobar experimentalmente el principio de Pascal mediante la construcción y el funcionamiento de un brazo excavador, comprendiendo su aplicación en sistemas mecánicos y comunicando los resultados obtenidos a través de la observación y medición de la transmisión de fuerza en el fluido.
6-8	E.R.5.1.1 (interno de la institución)	Construir un brazo excavador hidráulico accionado por motores eléctricos, diseñando y conectando los circuitos necesarios para su funcionamiento
9-10	E.R.5.2.6 (interno de la institución)	Diseñar y programar circuitos en el entorno de desarrollo integrado (IDE) de Arduino para controlar y motores, aplicando los fundamentos de la programación escrita y comprendiendo su funcionamiento en sistemas automatizados.

Contenidos a Trabajar

Contenidos Imprescindibles

- Características de los líquidos
- Principio de Pascal
- Circuito de encendido y apagado de motores
- Funcionamiento del puente H
- Lenguaje de programación básica en Arduino (estructura básica: `sete()` y `loop()`).

Contenidos Deseables

- Aplicaciones de la hidráulica en la maquinaria pesada.
- Tipos de mecanismos en robótica
- Uso de condicionales (if-else) y funciones en el código.
- Circuitos con sensores
- Programación con sensores

Origen del Proyecto

El funcionamiento de una maquina hidráulica y robótica está estrechamente relacionada con los principios de la física y la ingeniería, permitiendo el desarrollo de innovaciones tecnológicas en diversos sectores. La integración de la hidráulica con la robótica ha sido clave en la automatización de procesos industriales. Sin Embargo, en el ámbito educativo, muchos estudiantes tienen dificultades para comprender como los conceptos teóricos de física se aplican en la vida real.

Producto Final

Crear un brazo excavador hidráulico automatizado

Desafíos a Resolver

Preguntas Desafiantes	Momento
¿Cómo podemos diseñar un brazo excavador que simule el funcionamiento de una máquina real?	Rutina del pensamiento
¿Qué ocurre cuando aplicamos presión a las jeringas hidráulicas? ¿Cuáles son las regularidades en su movimiento?	Experimento
¿Cómo influye la cantidad de líquido en el desplazamiento del brazo excavador?	Experimento
¿Por qué es importante el uso de sistemas hidráulicos en maquinaria de construcción?	Experimento
¿Cómo ayuda la hidráulica en la reducción del esfuerzo humano en la construcción?	Principios de la hidráulica
¿Por qué el uso de motores eléctricos puede mejorar la funcionalidad del brazo excavador?	Aplicación de motores
¿Cómo influye la fuerza ejercida sobre el émbolo de las jeringas en la velocidad y precisión del movimiento del brazo excavador?	Evaluación grupal
¿Qué aprendiste de todo el proyecto? ¿Cómo lo aplicaste y en qué otras situaciones podrías usarlo?	Metacognición

Habilidades a desarrollar y Recursos

Habilidades y Actitudes	Recursos
Pensamiento creativo e innovación	PC, YouTube
Toma de decisiones	PC, Documentos compartidos para análisis grupal
Colaboración y trabajo en equipo	PC, Word, bitácora

Adaptabilidad y flexibilidad	Cronogramas
Liderazgo y proactividad	Dinámicas de equipo
Comunicación	PC, Word, canales de comunicación
Resolución de problemas	PC, Materiales de prototipo
Responsabilidad y compromiso	Lista de cotejo de tareas, Planificador personal
Resiliencia y tolerancia a la frustración	Asesoría docente, Material de apoyo en video

Etapas

Fases	Acciones	Actividades
1. Intención	Observación y análisis de referencia	Se proyectarán videos sobre el uso de brazos hidráulicos y su impacto en la construcción, optimización de trabajo y en emergencias. Se presentará una situación problema basada en la necesidad de diseñar un brazo hidráulico funcional en miniatura. Se guiará a los estudiantes con preguntas como: ¿Cómo se logra el movimiento del brazo excavador? ¿Cómo ayuda la máquina a realizar operaciones más rápido y con mayor precisión? ¿Cómo funciona el sistema hidráulico en una retroexcavadora?
2. Formación de equipos colaborativos	Organización de grupos de trabajo	Los estudiantes se agruparán en equipos, asignando roles. Se definirán responsabilidades y dinámicas de trabajo.
3. Definición del producto final	Explicación del objetivo del proyecto	El docente explicará la meta del proyecto: construir un modelo funcional de brazo excavador hidráulico con un sistema de control automatizado usando Arduino y motores. Se definirán ciertos criterios de evaluación y roles dentro del equipo
4. Búsqueda de información Búsqueda de información	Investigación sobre sistemas hidráulicos y robótica	Los estudiantes investigarán sobre el funcionamiento de los sistemas hidráulicos, su aplicación en robótica y el uso de motores, pulsadores y Arduino en proyectos mecánicos.
5. Análisis y síntesis	Comparación de modelos y principios físicos	Se analizarán distintos diseños de brazos hidráulicos y se elegirá el más viable. Se estudiará el principio de Pascal y su relación con el sistema hidráulico
6. Taller/Producción	Ensamblaje y pruebas	Se construirá la retroexcavadora utilizando jeringas, motores, pulsadores y Arduino. Se harán pruebas y ajustes al sistema hidráulico y eléctrico
7. Presentación del proyecto	Exposición de resultados	Cada equipo presentará su maqueta, explicando el proceso de construcción, desafíos enfrentados y aprendizajes obtenidos.

8. Respuesta colectiva	Reflexión y retroalimentación	Se reflexionará sobre la importancia de los sistemas hidráulicos en la vida diaria y su papel en la innovación tecnológica. Se fomentará la retroalimentación entre equipos
9. Evaluación y autoevaluación	Análisis del proceso y aprendizajes	Esta fase estará presente a lo largo de todo el proyecto, permitiendo a los estudiantes reflexionar sobre su desempeño individual y grupal. Se implementarán instancias de autoevaluación en cada fase, donde los estudiantes valorarán su compromiso, participación y cumplimiento de responsabilidades.

Cronograma semanal

Semana	Fase	Actividad
1	Punto de partida	Planteamiento de la pregunta inicial: <ul style="list-style-type: none"> • ¿De qué manera la integración de la robótica y la hidráulica puede facilitar la comprensión de los conceptos fundamentales de la hidrostática? • Identificación de conocimientos previos
	Formación de equipos colaborativos	Presentación del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Asignación de roles según habilidades • Establecimiento de normas de convivencia
2	Definición del producto final	Organización de grupos de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> • Explicación del brazo hidráulico con Arduino • Análisis de factibilidad
	Organización y planificación	Distribución de tareas y tiempos: <ul style="list-style-type: none"> • Cronograma detallado por equipo • Definición de entregables
3	Búsqueda de información	Investigación teórica y práctica: <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas hidráulicos y programación Arduino • Consulta de tutoriales y guías
4	Análisis y síntesis	Socialización de hallazgos y planificación del prototipo: <ul style="list-style-type: none"> • Comparación de ideas y definición del diseño • Selección de materiales
5-8	Taller/Producción	Fabricación del prototipo: <ul style="list-style-type: none"> • Armado de la estructura y sistema hidráulico • Cálculos y ensamblaje del sistema electrónico
9	Presentación del proyecto	Exposición ante docentes y compañeros: <ul style="list-style-type: none"> • Demostración del funcionamiento • Explicación del proceso de construcción
10	Respuesta colectiva	Reflexión y análisis del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Discusión sobre logros y dificultades • Propuestas de mejora
	Evaluación y autoevaluación	Revisión final y retroalimentación: <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación por rúbricas • Autoevaluación y cierre del proyecto

Evaluación

Tipo	Momento	Instrumento
Diagnóstica	Punto de partida	Lluvia de ideas
Procesual	Formación de equipos colaborativos	Rúbrica de seguimiento
Procesual	Definición del producto final	Rúbrica de seguimiento
Formativa	Organización y planificación	Rúbrica de exposición
Sumativa	Búsqueda de información	Rúbrica de evaluación final

Difusión final

La Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito llevará a cabo una casa abierta, en la cual los estudiantes presentarán a la comunidad educativa su producto final: Brazo excavador hidráulico con Arduino. Este proyecto tiene como propósito inspirar a sus compañeros, destacando como la aplicación de la física contribuye a la innovación tecnológica y al desarrollo de soluciones prácticas para el entorno

Instrumentos y rúbricas de evaluación

Rúbrica de Planificación y Distribución de Tareas


Criterios	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Necesita Mejorar (1)
Claridad y realismo en el cronograma.	Cronograma bien definido y realista.	Cronograma adecuado, pero con algunos detalles mejorables.	Cronograma incompleto o poco realista.	No hay cronograma claro ni realista.
Equidad en la distribución de tareas.	Las tareas están perfectamente distribuidas entre todos.	La mayoría de las tareas están distribuidas de manera equilibrada.	Algunas tareas no están distribuidas adecuadamente.	No hay una distribución clara de tareas.
Inclusión de recursos necesarios.	Todos los recursos necesarios están claramente identificados.	La mayoría de los recursos están bien identificados.	Se mencionan pocos recursos o incompletos.	No se han identificado los recursos necesarios.

Rúbrica de Investigación y Recolección de Información

Criterios	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Necesita Mejorar (1)
Calidad y profundidad de la información presentada.	Información detallada, bien organizada y completa.	Información adecuada, pero falta profundidad en algunos puntos.	Información básica, sin mucha profundidad.	Información escasa o poco relevante.

Uso adecuado de fuentes confiables.	Formación de equipos colaborativos	Se utilizaron algunas fuentes confiables.	Se utilizaron pocas fuentes o no confiables.	No se utilizaron fuentes confiables.
Relación con la práctica del proyecto.	Definición del producto final	Hay una buena relación entre la información y la práctica.	La conexión entre la información y la práctica es mínima.	No hay relación entre la información y la práctica.

Instrumento de Desarrollo y Avance del Proceso de Construcción Semanal

	Desarrollo y Avance del Proceso de Construcción Semanal	Gestión Pedagógica	
		Código:	GPD-27
		Emisión	10/03/2023
		Revisión	15/03/2023
		Versión:	1

"Confía en Jehová, y haz el bien; y habitarás en la tierra, y te apacentarás de la verdad." Sal. 37: 3.

Proyecto integrador

Nombre del proyecto:	Curso y paralelo	
Nombre de los estudiantes:	Nota/sobre	/10
1. _____	4. _____	
2. _____	5. _____	
3. _____		

1. Objetivo de la clase: ¿Qué vamos a lograr hoy? (1 punto)

2. Actividades planificadas: ¿Qué haremos en esta clase? (4 puntos)

3. Recursos necesarios ¿Qué materiales, herramientas o programas necesitamos? (1 punto)

4. Resultados esperados: ¿Qué producto o avance debemos tener al final de la sesión? (1 punto)

5. Evaluación del avance (Llenar en el aula) (3 puntos)

- **¿Se cumplieron las actividades planificadas? (Sí/No) ¿Por qué?**
-
-

- **Dificultades encontradas:**
-
-

- **Proceso para la siguiente clase:**
-
-

Rúbrica de Autoevaluación del Proyecto

Criterios	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Necesita Mejorar (1)
Participación y compromiso	Me involucré activamente en todas las actividades, aportando ideas y soluciones.	Participé en la mayoría de las actividades y aporté ideas en algunas ocasiones.	Mi participación fue limitada, solo colaboré cuando se me pidió	No participé activamente y realicé el mínimo esfuerzo.
Responsabilidad y cumplimiento de tareas	Cumplí con todas mis funciones a tiempo y con calidad.	Cumplí con la mayoría de mis funciones, aunque algunas con retraso.	Cumplí con algunas funciones, pero necesité recordatorios constantes.	No cumplí con mis funciones, solo hice de manera deficiente.
Trabajo en equipo y colaboración	Me comuniqué de manera efectiva y apoyé a mis compañeros en todo momento.	Trabajé bien en equipo, aunque en ocasiones no tomé en cuenta otras opiniones.	Tuve dificultades para colaborar y comunicarme con mi equipo.	No trabajé bien en equipo y tuve conflictos o poca disposición.
Resolución de problemas y toma de decisiones	Enfrenté los desafíos con iniciativa y busqué soluciones efectivas.	Pude resolver algunos problemas con ayuda de mis compañeros o profesor.	Tuve dificultades para resolver problemas y dependí mucho de otros.	No logré enfrentar los desafíos ni buscar soluciones.

Reflexión y aprendizaje	Analicé mi desempeño y aprendizaje, identificando áreas de mejora.	Analicé mi desempeño y aprendizaje, identificando áreas de mejora.	Reflexioné poco sobre mi aprendizaje y cometí los mismos errores.	No realicé una reflexión sobre mi desempeño ni aprendizaje.
-------------------------	--	--	---	---

CONCLUSIONES

El primer objetivo específico fue diagnosticar la situación actual del aprendizaje de física y robótica en los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Adventista “Ciudad de Quito”, especialmente en lo relacionado con el desarrollo de proyectos. Los resultados evidenciaron que los estudiantes tienen dificultades para comprender y aplicar conceptos abstractos de física, lo que afecta su rendimiento académico. Aunque la institución dispone de infraestructura básica para la enseñanza de robótica, esta no se emplea de manera estructurada dentro del proceso educativo. Esta realidad pone de manifiesto la necesidad de implementar estrategias didácticas que integren la robótica como una herramienta práctica y motivadora. Al aprovechar el trabajo grupal y los proyectos como metodología, se pueden potenciar aprendizajes significativos y facilitar la comprensión de contenidos complejos.

En cuanto al segundo objetivo específico, se logró describir las estrategias utilizadas por los docentes en la enseñanza de la física con apoyo de la robótica. A través de encuestas se obtuvieron datos relevantes sobre sus prácticas pedagógicas y aspiraciones de innovación. Los resultados revelaron que, aunque algunos docentes han intentado aplicar metodologías activas como el trabajo colaborativo y el uso esporádico de herramientas tecnológicas, estos esfuerzos suelen carecer de planificación estructurada, formación docente adecuada y acompañamiento pedagógico continuo. Esta situación ha limitado la efectividad de las estrategias aplicadas, generando experiencias de aprendizaje fragmentadas y poco sostenibles. Frente a este escenario, la propuesta didáctica presentada en esta investigación ofrece un marco sólido basado en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), donde la robótica educativa se integra como un recurso transversal que fortalece la enseñanza de la física desde un enfoque práctico,

contextualizado y motivador. Asimismo, se evidencia la necesidad urgente de promover espacios de formación docente que impulsen el uso intencional, creativo y pedagógicamente fundamentado de la tecnología en el aula, especialmente en áreas científicas donde el interés y la comprensión continúan siendo desafíos persistentes.

Respecto al tercer objetivo específico, se logró desarrollar los componentes clave de una propuesta didáctica orientada a fortalecer el aprendizaje de la física mediante la integración de la robótica educativa y el enfoque del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), dirigida a los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular Adventista “Ciudad de Quito”. Esta propuesta se construyó tomando como referencia las destrezas del currículo nacional y plantea estrategias prácticas y colaborativas que posicionan a la robótica como una herramienta central para contextualizar y dinamizar el proceso educativo. Su aplicación busca transformar el enfoque tradicional de la enseñanza de la física, promoviendo experiencias más activas, participativas y significativas, que faciliten una comprensión profunda de los conceptos científicos. Además, se pretende despertar en los estudiantes mayor interés y motivación, involucrándolos en la resolución de problemas reales y en la construcción colectiva del conocimiento. La propuesta desarrollada en esta investigación ofrece un modelo didáctico replicable y adaptable a otras instituciones, que contribuye al fortalecimiento del aprendizaje significativo y al mejoramiento del desempeño académico.

RECOMENDACIONES

Considerando la importancia de esta investigación y en función de los resultados obtenidos, se formulan las siguientes recomendaciones:

La formación del docente en la integración de la robótica y los sistemas hidráulicos en el currículo de la física resulta fundamental, especialmente cuando se implementa el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como estrategia metodológica. Este enfoque permite que los estudiantes adquieran habilidades prácticas aplicadas a contextos reales y fortalece su capacidad de análisis y resolución de problemas.

Es crucial investigar las dificultades que enfrentan los docentes y estudiantes en la ejecución de proyectos tecnológicos. Para ello se recomienda analizar:

- El nivel de capacitación del docente en ABP y robótica
- Las principales barreras en la enseñanza de la robótica y la hidrostática, tales como el acceso a materiales, el tiempo disponible para el desarrollo del proyecto y los conocimientos previos de los estudiantes

Para la optimización del ABP en la enseñanza de la física, se sugiere desarrollar materiales didácticos que faciliten la integración de la robótica en el aula, permitiendo que más docentes repliquen experiencias exitosas.

Durante la fase de desarrollo, se debe realizar revisiones periódicas del avance de cada equipo, fomentando la resolución de problemas en tiempo real y promoviendo el pensamiento crítico para mejorar el diseño y funcionamiento del prototipo.

Finalmente, para el presente proyecto, es esencial fortalecer las habilidades comunicativas de los estudiantes mediante simulaciones previas, asegurando que sean capaces de argumentar y defender su proceso de construcción de manera estructurada y clara

REFERENCIAS

- Acosta, M., Forigua, C., & Navas, M. (2015). *Robótica Educativa: Un entorno tecnológico de aprendizaje que contribuye al desarrollo de habilidades [Tesis de Maestría]*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. doi:<https://doi.org/10.11144/Javeriana.10554.17119>
- Andrade Padilla, J. A. (2022). *Estrategia metodológica que aplica la robótica educativa para el aprendizaje de la asignatura de física, en los estudiantes del tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa "Ambrosio Andrade Palacios" del cantón Suscal, provincia del Cañar [Tesis M.]*. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21894>
- Aranzabal, J., Zubimendi, J., Almudi, J., & Ceberio, M. (2007). Propuesta de enseñanza en cursos introductorios de física en la universidad, basada en la investigación didáctica : siete años de experiencia y resultados. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didacticas*, 25(1), 91-106. Obtenido de <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/87864>.
- Badia, A., & García, C. (2006). Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3(2), 42-54. doi:<http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v3i2.286>
- Benegas, J. (2007). Tutoriales para Física introductoria: Una experiencia exitosa de Aprendizaje Activo de la Física. *Latin-American Journal of Physics Education*, 1(1). Obtenido de http://www.lajpe.org/sep07/BENEGAS_Final.pdf
- Botella Nicolás, A. M., & Ramos Ramos, P. (2018). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. *Perfiles educativos*, 41(163), 127-141.
- Calduch, R. (2014). *Métodos y técnicas de investigación internacional*. Madrid: UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.

- Campelo, J., & Marín, J. (2001). Un Sistema Didáctico para la Enseñanza - Aprendizaje de la Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 23(3), 329-350. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/rbef/a/34LQpMqwDzHf7R3FyZ7PDjt/?lang=es#>
- Casado, R., & Checa, M. (2020). Robótica y Proyectos STEAM: Desarrollo de la creatividad en las aulas de Educación Primaria. *Pixel-Bit Revista de Medios y Educación*(58), 51-69. doi:<https://doi.org/10.12795/pixelbit.73672>
- Cobo, G., & Valdivia, S. (2017). *Aprendizaje Basado en Proyectos*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Espejo, R., & Sarmiento, R. (2017). *Manual de Apoyo Docente Metodologías para el Aprendizaje*. Santiago: Universidad Central de Chile. Obtenido de https://www.postgradosucentral.cl/profesores/download/manual_metodologias.pdf
- García, V., & Intriago, E. (2022). La robótica en el ámbito educativo de Ecuador. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 84-93.
- Guacho Jara, R. P. (2023). *Guía didáctica sobre leyes de Kirchhoff fundamentada en la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos [Tesis de Maestría]*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Obtenido de <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/40780>
- Jiménez, M., & Cerdas, R. (2014). La robótica educativa como agente promotor del estudio por la ciencia y la tecnología en la región atlántica de Costa Rica. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología. Innovación y Educación*, (pág. 18). Buenos Aires. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/270159535>
- Labrador Piquer, J., & Andreu Andrés, Á. (2008). *Metodologías activas grupo de innovación en metodologías activas*. Valencia: EDITORIAL DE LA UPV.

- Mancilla, V., Aguilar, R., Aguilera, J., Subías, K., & Ramirez, A. (2017). Robótica educativa para enseñanza de las ciencias. *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación Y Sociedad*, 4(7). Obtenido de <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/660>
- Ministerio de Educación. (2018). *Guía metodológica para docentes facilitadores del Programa de Participación Estudiantil (PPE)*. Quito.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2018). *Guía metodológica para docentes facilitadores del Programa de Participación Estudiantil (PPE)*. Quito: Ministerio de Educación del Ecuador. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Guia_metodologica_para_docentes_facilitadores_del_PPE_Regimen_SierraAmazonia_18-19.pdf
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). *Curriculo de los Niveles de Educación Obligatoria Nivel Bachillerato*. Quito.
- Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J., Quintero, J., Pitti, K., & Quiel, J. (2012). La Robótica educativa, una herramienta para la enseñanza - aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. *Teoría de la Educación en la Sociedad de la Infomración*, 13(2), 74-90.
- Mota, E. (2012). *Guía Didáctica par el responsable programa de Robótica Educativa*. Sinaloa: Secretaria de Educación Pública y Cultura. Obtenido de https://www.academia.edu/4927843/Rob%C3%B3tica_Educativa_SEPyC_Ciclo_2012_2013
- Nevárez Toledo, M. (2016). *La robótica educativa como herramienta de aprendizaje colaborativo en estudiantes de educación general básica superior [Título de Maestría]*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Esmeraldas. Obtenido de <https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/625>
- Nueva escuela secundaria de la Ciudad de Buenos Aires. (2021). *Documento curricular Educación Digital, Programación y Robótica (EDPyR)*. Obtenido de

<https://documentosboletinoficial.buenosaires.gob.ar/publico/PE-RES-MEDGC-MEDGC-4067-21-ANX.pdf>

Ortiz Parra, M. (2022). *Aprendizaje basado en proyectos aplicado en un aula virtual para la asignatura de física [Título de Maestría]*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato. Obtenido de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3930>

Poco Paredes, Y. (2018). *La Robótica Educativa y su influencia en el aprendizaje colaborativo en estudiantes de primero de secundaria de la I.E. General José de San Martín [Título de Maestría]*. Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa. Obtenido de <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/40c14673-3df2-4f33-b26d-95704d602c3f/full>

Ruiz-Velasco, E., Beauchemin, M., Freyre, A., García, J., Martínez, P., Rosas, L., . . . Velázquez, M. (2006). Robótica Pedagógica: Desarrollo de entornos de aprendizaje con tecnología., (pág. 17). Bilbao. Obtenido de https://www.academia.edu/3249497/Rob%C3%B3tica_pedag%C3%B3gica_desarrollo_de_entornos_de_aprendizaje_con_tecnolog%C3%ADa

Sánchez Ramón, J. M. (2005). La Innovación Educativa institucional y su repercusión en los centros docentes de Castilla - La Mancha. *REICE Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 638-664. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55130163>

Sánchez, I., Moreira, M., & Caballero, M. (2011). Implementación de una renovación metodológica para un aprendizaje significativo en Física I. *Latin-American Journal of Physics Education*, 5(2), 475-484. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3696073>

Sarmiento, M. (2004). *La enseñanza de las matemáticas y las Ntic. Una estrategia de formación permanente [Tesis Doctorado]*. Universitat Rovira i Virgili. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10803/8927>

- Sequeira, D. (2018). Aprendizaje de la física a través de la robótica. *Revista Ventana*, 12(1), 27-28.
- Serrano, J., & Prendes, M. (2012). La enseñanza y el aprendizaje de la física y el trabajo colaborativo. *RELATEC Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 11(1), 95-107. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/72043607.pdf>
- Suárez, M. (2018). *Implementación de la Metodología de enseñanza: Aprendizaje Basado en Proyectos ser Aplicadas en el Cuso de Físico - Químico [Tesis Maestría]*. Universidad Jesuita Antonio Ruiz de Montoya, Lima. Obtenido de <https://repositorio.uarm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e535e0e9-c688-4d29-93a2-6bb9c434fd7c/content>
- UNICEF. (2020). *El Aprendizaje Basado en Proyectos en PLANEA*. Buenos Aires: Educación UNICEF.
- Vega-Moreno, D., Cufi, X., Rueda, M., & Llinás, D. (2016). Integración de robótica educativa de bajo coste en el ámbito de la educación secundaria para fomentar el aprendizaje por proyectos. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 6, 162-175. Obtenido de <https://upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/1653/1564>

ANEXOS

Preguntas Docentes UEPACQ

Estimados colegas, su valiosa opinión es fundamental para seguir mejorando las prácticas educativas. Les invito a participar en esta breve encuesta, diseñada para conocer sus perspectivas y experiencias.

* Obligatoria

Nombre y Apellido *

1. Correo electrónico (institucional) *

2. Seleccione el nivel académico que usted tiene en la actualidad

- Licenciatura
- Maestría
- Doctorado
- Otras

3. Seleccione el rango de edad en el cual usted se encuentra

- 20 -25
- 25-30
- 30-35
- 35-40
- 40-45
- +45

4. Seleccione su género

- Masculino
- Femenino
- Otros

5. Mencione si ha realizado algún curso de robótica:

- En los últimos 3 años
- En el último año
- No ha realizado ningún curso

6. Seleccione el rendimiento académico que la mayoría de estudiantes tuvo en los temas de física durante el año lectivo anterior

- La mayoría de estudiantes tiene calificaciones de 9 a 10
- La mayoría de estudiantes tiene calificaciones de 7 a 8.99
- La mayoría de estudiantes tiene calificaciones de 4 a 6.99
- La mayoría de estudiantes tiene calificaciones menores 4

7. Usted considera que los estudiantes tienen un nivel de dominio de la asignatura de física relacionado con:
- Facilidad de repetir fórmulas
 - Aplicar resolución de problemas de la vida cotidiana
 - Procesos de investigación
 - En la realización de proyectos
 - Otras
8. ¿Qué estrategias didácticas utiliza usted para facilitar el aprendizaje de la física con apoyo de la robótica en sus clases?
- Uso de proyectos colaborativos
 - Actividades prácticas con kits de robótica
 - Integración de software educativo
 - Ninguna
 - Otras
9. ¿Con qué frecuencia utiliza técnicas específicas de evaluación para medir la comprensión de los estudiantes en el uso de la robótica en la enseñanza de la física?
- Siempre
 - Frecuentemente
 - Ocasionalmente
 - Raramente
 - Nunca
10. ¿Cómo calificaría el nivel de motivación de los estudiantes hacia la materia de física al utilizar la robótica como herramienta de enseñanza?
- Muy alto
 - Alto
 - Medio
 - Bajo
 - Muy bajo
11. ¿Considera que el uso de proyectos basados en robótica ha incrementado el interés de los estudiantes por aprender física?
- Significativamente
 - En alguna medida
 - Se ha mantenido igual
 - Ha disminuido
 - No estoy seguro/a
12. ¿Con qué frecuencia considera que el docente de física brinda acompañamiento pedagógico durante las actividades de aprendizaje?

- Siempre
- Frecuentemente
- Ocasionalmente
- Raramente
- Nunca

13. ¿En qué medida cree que el acompañamiento pedagógico del docente influye en el rendimiento académico de los estudiantes en física?

- En gran medida
- Moderadamente
- Levemente
- No influye
- No estoy seguro
- Otras

14. ¿Qué estrategias de enseñanza utiliza usted con mayor frecuencia para facilitar el aprendizaje de la física en sus estudiantes? (escoger todas las que considere)

- Metodologías activas (aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje cooperativo)
- Enseñanza tradicional (clases magistrales)
- Uso de tecnologías (simulaciones, videos educativos)
- Laboratorios prácticos
- Otras

15. ¿Considera que las estrategias de enseñanza que emplea actualmente son efectivas para mejorar la comprensión de la física en sus estudiantes?

- Muy de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

16. ¿Podría explicar por qué escogió esa opción?

17. ¿Cuáles de las siguientes actividades de aprendizaje ha implementado en sus clases de física con el apoyo de la robótica en el último año lectivo? (escoger todas las que considere)

- Proyectos colaborativos
- Simulaciones y modelado
- Resolución de problemas prácticos
- Laboratorios interactivos
- Ninguna de las anteriores

18. Describa una actividad de aprendizaje basada en proyectos que ha utilizado para enseñar un concepto de física con la ayuda de la robótica.

19. ¿Qué recursos didácticos utiliza con mayor frecuencia para apoyar el aprendizaje de la física con la robótica en sus clases? (escoger todas las que considere)
- Kits de robótica
 - Software educativo
 - Materiales multimedia (videos, simulaciones)
 - Libros de texto y guías
 - Otras
20. ¿Cómo calificaría la disponibilidad y calidad de los recursos didácticos para la enseñanza de la física con apoyo de la robótica en su unidad educativa?
- Muy buena
 - Buena
 - Regular
 - Mala
 - Muy mala
21. ¿Cuál considera que es la técnica o método más efectivo para mejorar la comprensión de la física mediante el uso de la robótica?
- Aprendizaje basado en proyectos
 - Métodos interactivos y participativos
 - Uso de simulaciones y herramientas digitales
 - Enfoque experimental y práctico
 - Otras
22. ¿Qué técnicas de evaluación utiliza para medir la comprensión de los estudiantes sobre la física cuando se emplea la robótica en el aula? (escoger todas las que considere)
- Evaluación continua (observación en clase, participación)
 - Pruebas escritas y exámenes
 - Proyectos y presentaciones
 - Autoevaluación y evaluación entre pares
 - Otras
23. ¿Cómo evaluaría la disposición de sus estudiantes para trabajar de manera autónoma en proyectos de física que involucren robótica?
- Muy alta
 - Alta
 - Media
 - Baja
 - Muy baja
24. ¿Con qué frecuencia observa que sus estudiantes toman la iniciativa para resolver problemas o desarrollar proyectos de física utilizando la robótica sin necesidad de

- supervisión constante?
- Siempre
 - Frecuentemente
 - Ocasionalmente
 - Raramente
 - Nunca
 - Explique el por que
25. ¿Cuál es la principal justificación para incorporar la robótica en la enseñanza de la física en sus proyectos didácticos?
- Mejora de la comprensión conceptual
 - Fomento del interés y motivación de los estudiantes
 - Desarrollo de habilidades prácticas y técnicas
 - Integración de tecnologías modernas en el currículo
 - Otras
26. ¿En qué medida considera que la incorporación de la robótica en los proyectos de física está alineada con los objetivos educativos institucionales?
- Totalmente alineada
 - Mayormente alineada
 - Moderadamente alineada
 - Poco alineada
 - No alineada
27. ¿Qué tipos de temas de física considera más adecuados para ser enseñados con el apoyo de la robótica en sus clases?
- Conceptos teóricos fundamentales
 - Aplicaciones prácticas de la física
 - Resolución de problemas complejos
 - Experimentos y simuladores
 - Otras
28. ¿Con qué frecuencia actualiza o adapta el contenido de sus clases de física para integrar nuevas tecnologías como la robótica?
- Siempre
 - Frecuentemente
 - Ocasionalmente
 - Raramente
 - Nunca
29. ¿En qué medida considera que la metodología basada en proyectos con robótica ha mejorado la comprensión de los conceptos físicos por parte de los estudiantes?

- Han mejorado significativamente
 - Han mejorado moderadamente
 - Han mejorado ligeramente
 - No han tenido impacto
 - Han dificultado la comprensión
30. ¿Qué tipo de actividades dentro del aprendizaje basadas en proyectos con robótica implementa en sus clases de física?
- Experimentos prácticos utilizando kits de robótica
 - Desarrollo de proyectos interdisciplinarios
 - Resolución de problemas aplicados a situaciones reales
 - Simulaciones y modelado de fenómenos físicos con robótica
 - Otras
31. ¿Considera que los recursos didácticos disponibles en la institución son suficientes para implementar efectivamente el enfoque basado en proyectos con robótica en la enseñanza de la física?
- Son suficientes y adecuados
 - Son suficientes, pero podrían mejorarse
 - No son suficientes, pero se pueden complementar con otros recursos
 - No son suficientes y afectan la implementación del enfoque
 - No estoy seguro/a
32. ¿Qué tipos de instrumentos de evaluación utiliza para medir el impacto del uso de la robótica en el aprendizaje de la física?
- Rubricas de evaluación
 - Ninguna
 - Portafolios de proyectos
 - Pruebas prácticas
 - Otras

Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.

Preguntas Estudiantes 2do BGU UEPACQ

Estimados estudiantes, su opinión es muy importante. Les solicito que tomen unos minutos para completar esta encuesta, diseñada para conocer sus experiencias y sugerencias, con el objetivo de seguir mejorando el proceso de aprendizaje.

* Obligatoria

1. Nombre y Apellido *

2. Correo institucional *

3. ¿Cómo calificarías tu rendimiento en la materia de física durante el último año lectivo? *

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Deficiente

4. ¿Qué factores consideras que han influido en tu rendimiento académico en física? *

- Apoyo del docente
- Dedicación personal al estudio
- Dificultad de los temas
- Recursos y herramientas disponibles

5. ¿Con qué frecuencia sientes que comprendes completamente los conceptos enseñados en la clase de física? *

- Siempre
- Frecuentemente
- A veces
- Rara vez
- Nunca

6. ¿Qué actividades en clase te ayudan más a comprender los conceptos de física? *

- Explicaciones del profesor
- Ejercicios prácticos
- Proyectos grupales
- Uso de tecnología (simulaciones, videos)

7. ¿Cuánto te motiva aprender física en comparación con otras materias? *

- Mucho más
- Más o menos lo mismo
- Menos
- Mucho menos

8. ¿Qué aspectos de la clase de física te parecen más interesantes y motivadores? *

- Experimentos en clase
- Proyectos de robótica
- Resolución de problemas
- Teoría y explicación de conceptos

9. Explique el motivo de su respuesta a la pregunta número 8 *

10. ¿Qué tanto te motiva asistir a las clases de física en comparación con otras materias? *

- Mucho más
- Más o menos igual
- Menos
- Mucho menos

11. Explique el motivo de su respuesta a la pregunta número 10 *

12. ¿Qué elementos de la clase de física consideras más motivadores para tu aprendizaje? *

- La forma de enseñar del docente
- Las actividades prácticas
- Los proyectos de robótica
- El contenido teórico

13. Explique el motivo de su respuesta a la pregunta número 12 *

14. ¿Cuál de las siguientes estrategias de enseñanza crees que es más efectiva en las clases de física con robótica? *

- Explicaciones teóricas
- Actividades prácticas
- Resolución de problemas
- Proyectos grupales

15. ¿Qué tipo de actividades de aprendizaje realizadas en clase te parecen más útiles para comprender la física con el uso de la robótica? *

- Experimentos prácticos
- Proyectos colaborativos
- Simulaciones
- Resolución de problemas

16. ¿Participas activamente en las actividades de aprendizaje relacionadas con la física y la robótica? *

- Siempre
- Frecuentemente
- A veces

- Rara vez
- Nunca

17. Explique el motivo de su respuesta a la pregunta número 16 *

18. ¿Qué recursos de aprendizaje consideras más útiles para estudiar física con el apoyo de la robótica?

- Materiales didácticos impresos
- Simuladores digitales
- Kits de robótica
- Videos educativos

19. ¿Crees que los recursos de aprendizaje utilizados en clase son suficientes para que comprendas los temas de física? *

- Sí, son suficientes
- Son adecuados, pero podrían mejorar
- No son suficientes
- No estoy seguro

20. Explique el motivo de su respuesta a la pregunta número 19 *

21. ¿Qué tan útiles encuentras las técnicas y métodos de enseñanza empleados por tu docente de física para entender los conceptos de la materia? *

- Muy útiles
- Bastante útiles
- Poco útiles
- Nada útiles

22. ¿Qué técnicas de enseñanza prefieres que se utilicen en las clases de física con apoyo de la robótica?
*

- Resolución de problemas
- Actividad práctica
- Clases expositivas
- Trabajo en grupo

23. Explique el motivo de su respuesta a la pregunta número 22 *

24. Consideras que las técnicas de evaluación utilizadas en física reflejan adecuadamente tu comprensión de la materia? *

- Sí, completamente
- Sí, en parte
- No, en su mayoría

No, para nada

25. Explique el motivo de su respuesta a la pregunta número 24 *

26. ¿Qué tipo de evaluación prefieres para demostrar tu aprendizaje en física con robótica? *

- Exámenes escritos
- Actividades prácticas
- Presentaciones orales
- Autoevaluaciones

27. ¿Qué actividades de física prefieres realizar por tu cuenta? *

- Resolución de problemas
- Investigación teórica
- Actividad práctica individuales
- Preparación para exámenes

28. ¿Qué tan cómodo te sientes trabajando en equipo para resolver problemas de física con el apoyo de la robótica? *

- Muy cómodo
- Cómodo
- Algo incómodo
- Muy incómodo


29. Explique el motivo de su respuesta a la pregunta número 28 *

30. ¿Qué beneficios encuentras al trabajar de manera colaborativa en proyectos de física? *
- Aprendo de mis compañeros
 - Resolvemos problemas más rápido
 - Me siento más motivado
 - Prefiero trabajar solo
31. ¿Sientes que los proyectos en física tienen un propósito claro que justifica su inclusión en la clase? *
- Siempre
 - A menudo
 - Rara vez
 - Nunca
32. ¿Qué tan útil te parece el contenido de los proyectos de física para tu aprendizaje en la materia? *
- Muy útil
 - Bastante útil
 - Poco útil
 - Nada útil
33. ¿Sientes que el contenido de los proyectos en física con robótica cubre los temas necesarios para mejorar tu comprensión de la materia? *
- Sí, totalmente
 - Sí, en gran medida
 - No mucho
 - No, para nada
34. Explique el motivo de su respuesta a la pregunta número 33 *
35. ¿Qué tanto te involucran en las actividades de aprendizaje dentro de los proyectos de física con robótica? *
- Me involucran mucho
 - Me involucran moderadamente
 - Me involucran poco
 - No me involucran
36. ¿Qué tipo de actividades de aprendizaje dentro de los proyectos te parecen más útiles para entender la física? *
- Experimentos prácticos
 - Proyectos grupales
 - Simulaciones
 - Resolución de problemas

37. Explique el motivo de su respuesta a la pregunta número 36 *
38. ¿Qué tan útiles consideras los recursos didácticos proporcionados en los proyectos de física con apoyo de la robótica? *
- Muy útiles
 - Bastante útiles
 - Poco útiles
 - Nada útiles
39. ¿Crees que los recursos didácticos utilizados en los proyectos son suficientes para que puedas completar las actividades de manera efectiva? *
- Sí, son suficientes
 - Son adecuados, pero podrían mejorar
 - No son suficientes
 - No estoy seguro
40. ¿Consideras que las técnicas de evaluación aplicadas en los proyectos reflejan adecuadamente tu aprendizaje? *
- Sí, completamente
 - Sí, en parte
 - No mucho
 - No, para nada
41. Explique el motivo de su respuesta a la pregunta número 40 *
42. ¿Qué tan útiles encuentras los instrumentos de evaluación (por ejemplo, rúbricas, exámenes, trabajos prácticos) en los proyectos de física con robótica? *
- Muy útiles
 - Bastante útiles
 - Poco útiles
 - Nada útiles
43. Explique el motivo de su respuesta a la pregunta número 42 *
44. ¿Crees que los instrumentos de evaluación utilizados en los proyectos son claros y te permiten demostrar tu conocimiento de manera efectiva? *
- Sí, totalmente
 - Sí, en gran medida
 - No mucho
 - No, para nada

45. Explique el motivo de su respuesta a la pregunta número 44 *

Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.

 Microsoft Forms