



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación en Ciencias Experimentales

Concepción didáctica basada en la Inteligencia Artificial para la resolución de problemas físicos en Tercero Bachillerato de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Licenciado/a en Educación en Ciencias Experimentales

Autora:

Lizbeth Nayeli, Idrovo Regalado

CI: 0150366052

Autor:

Diego Andrés, Llivisaca Landy

CI: 0106055791

Tutor:

José Enrique, Martínez Serra. PhD

CI: 1758589889

Azogues - Ecuador

Marzo, 2024



Agradecimientos

En primer lugar, elevo mi corazón a Dios por su infinita bondad y misericordia, por guiar mis pasos durante este camino y brindarme la sabiduría para culminarlo. A mi familia, por su apoyo constante y por creer en mí, por enseñarme el valor de la responsabilidad y la perseverancia.

A mi querida amiga y compañera de tesis, Liz, por ser esa persona especial que llegó a mi vida desde el primer día. Gracias por tu amistad sincera, por tu apoyo incondicional y por compartir conmigo este camino lleno de retos. Juntos logramos convertir este sueño en una realidad.

A mi amiga Belén, por su amistad incondicional y por ser un pilar fundamental en mi vida. Gracias por tu apoyo constante, por tus palabras de aliento y por brindarme tu alegría en cada momento. La danza nos unió y nuestra amistad se ha fortalecido con el paso del tiempo. Eres una persona admirable y estoy muy agradecido de tenerte en mi vida.

A mis profesores y tutores, por su invaluable guía y por compartir sus conocimientos conmigo. Agradezco su paciencia, dedicación y por ser fuente de inspiración en mi formación académica. Finalmente, quiero agradecer a la vida por esta oportunidad de aprendizaje y crecimiento personal.

Gracias a mí, por seguir aquí.

- *Diego Llivisaca*



Me embarga una profunda sensación de gratitud hacia todas aquellas personas que han sido pilares fundamentales en este viaje. Es un honor para mí poder expresar mi sincero agradecimiento a cada uno de ellos.

Mi gratitud infinita a Dios, por iluminar mi camino en los momentos de incertidumbre y por infundirme la fuerza para superar cada desafío. Su presencia constante ha sido mi guía y refugio en cada paso del camino.

A mi familia gracias por creer en mí incluso cuando yo no lo hacía. Mis padres, cuyo amor y sacrificios han sido la base de todo lo que soy. Su ejemplo de dedicación no solo me ha inspirado a perseguir mis sueños sino también a convertirme en una mejor persona. Mis hermanos, por su cariño y por estar siempre ahí para ofrecerme un momento de risa y alivio en medio del estrés. Y a mi esposo, por su amor, comprensión y por ser fuente de aliento en los momentos más difíciles

A mi mejor amigo y compañero de tesis, Diego, por ser una fuente inagotable de ideas, aprendizaje, por las largas horas de trabajo compartido, risas y experiencias vividas desde el primer día.

A mis profesores, por impartir no solo su conocimiento sino también su pasión y dedicación. Y, por último, pero no menos importante, a mi tutor de tesis, por su paciencia, orientación experta y críticas constructivas.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento. Este logro no solo es mío, sino también de cada uno de ustedes que han sido parte de este viaje.

- *Lizbeth Idrovo Regalado*



Resumen:

Mediante la presente investigación se realiza un diagnóstico inicial del nivel de desarrollo de la competencia de la resolución de problemas en estudiantes que pertenecen al tercer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez ubicada en la ciudad de Azogues, detectando una serie de dificultades, que llevaron a los autores a diseñar, implementar y evaluar el impacto de una concepción didáctica basada en Inteligencia Artificial (IA) sobre el desarrollo de la competencia de resolución de problemas físicos en los estudiantes de la muestra investigada. El estudio adopta un tipo de investigación cuasiexperimental con enfoque mixto, utilizando herramientas como pre y pos test, encuestas, observación participante y diarios de campo para recoger datos relevantes durante las diversas fases del proyecto. Este proceso permite identificar las necesidades específicas de los estudiantes, ajustar la intervención educativa a estas necesidades y evaluar de manera efectiva los resultados de la implementación.

Los resultados indican una mejora significativa en la competencia de los estudiantes para resolver problemas físicos tras la implementación de la concepción didáctica basada en IA. Este avance se atribuye a la integración efectiva de herramientas de IA en el proceso de enseñanza, lo que facilita un aprendizaje más interactivo y adaptativo. Las evaluaciones cuantitativas muestran no solo mejoras en las calificaciones, sino también un aumento en la motivación y participación de los estudiantes en el aprendizaje de la Física.

Se destaca la importancia de la IA en la educación moderna, demostrando que su implementación en la enseñanza de la Física puede mejorar significativamente las competencias de resolución de problemas de los estudiantes. Además, se subraya la necesidad de formación docente en tecnologías basadas en IA y se sugiere ampliar la investigación sobre su aplicación en diversas áreas educativas para maximizar sus beneficios en el aprendizaje.

Palabras claves: Inteligencia Artificial, Concepción Didáctica, Resolución de Problemas, Física.

Abstract:

Through this research, an initial diagnosis is made of the level of development of the problem-solving competence in students who belong to the third year of the Unified General Baccalaureate of the Juan Bautista Vásquez Educational Unit located in the city of Azogues, detecting a series of difficulties, which led the authors to design, implement and evaluate the impact of a didactic conception based on Artificial Intelligence (AI) on the development of physical problem-solving competence in the students of the investigated sample. The study adopts a quasi-experimental type of research with a mixed approach, using tools such as pre and pos-test, surveys, participant observation and field diaries to collect relevant data during the various phases of the project. This process helps identify the specific needs of students, adjust the educational intervention to these needs and effectively evaluate the results of the implementation.

The results indicate a significant improvement in students' ability to solve physical problems following the implementation of the AI-based didactic design. This improvement is attributed to the effective integration of AI tools into the teaching process, which facilitates more interactive and adaptive learning. Quantitative assessments show not only improvements in grades, but also an increase in student motivation and engagement in learning physics.

The importance of AI in modern education is highlighted, demonstrating that its implementation in physics teaching can significantly improve students' problem-solving skills. In addition, the need for teacher training in AI-based technologies is highlighted and it is suggested to expand research on its application in various educational areas to maximize its benefits in learning.

Keywords: Artificial Intelligence, Didactic Conception, Problem Solving, Physics.



Índice de contenido

Agradecimientos	2
Resumen:	4
Abstract:	5
Índice de contenido	6
Índice de figuras	8
Introducción	10
Planteamiento del problema	11
Pregunta de investigación	13
Objetivo general	13
Objetivos específicos	13
Justificación	14
Capítulo 1: Marco Teórico	17
1.1. Antecedentes de la investigación	17
1.1.1. Investigaciones Internacionales	17
1.1.2. Investigaciones Nacionales	18
1.2. Bases teóricas conceptuales y operativas	20
1.2.1. Definición de didáctica	20
1.2.2. Concepción didáctica	22
1.2.3. Competencia de la resolución de problemas	25
1.2.4. Papel del docente para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas	28
1.2.5. Innovación educativa	30
1.3. Bases legales	38
Capítulo 2: Marco Metodológico	39
2.1. Paradigma y enfoque	39
2.2. Tipo de Investigación	40
2.3. Población y muestra	40
2.4. Métodos de la investigación	41
2.4.1. Método Crítico-Analítico	41
2.4.2. Método descriptivo-explicativo	41



2.5. Técnicas e instrumentos de investigación	42
2.5.1. Observación Participante	42
2.5.1.1. Diario de Campo	42
2.5.2. Entrevista	43
2.5.2.1. Guía de Entrevista	43
2.5.3. Encuesta	44
2.5.3.1. Cuestionario de encuesta	44
2.5.4. Pretest	45
2.5.4.1. Cuestionario de pretest	45
2.6. Operacionalización de variables	46
2.7. Análisis de Resultados del Diagnóstico Inicial	49
2.7.1. Comprensión de los contenidos	50
2.7.2. Teoría-práctica	52
2.7.3. Habilidades de resolución de problemas	54
2.7.4. Evaluación	56
Capítulo 3: Propuesta de intervención	57
3.1. Fundamentos	57
3.2. Objetivo general de la propuesta	58
3.3. Introducción a la propuesta de intervención	58
3.4. Diseño de la Propuesta	59
3.5. Desarrollo de la propuesta	61
Conclusiones	85
Recomendaciones	86
Referencias Bibliográficas	87
Anexos	92
Anexo 1. Plantilla - Diario de campo	92
Anexo 2. Cuestionario de preguntas – Encuesta	96
Anexo 3. Cuestionario de preguntas – Pretest	99
Anexo 4. Cuestionario de preguntas – entrevista a las docentes	103
Anexo 5. Cuestionario de preguntas – Evaluación pos test	104



Anexo 6. Carta de autorización para publicación de archivos que incluyan trabajos o imágenes de estudiantes..... 108

Índice de figuras

Figura 1. Árbol de problemas12

Figura 2. Estructura de una concepción didáctica. 25

Figura 3. Planificación de la innovación educativa31

Figura 4. Características de máquinas con IA 34

Figura 5. Resultados sobre la dimensión comprensión51

Figura 6. Resultados sobre la dimensión práctica..... 53

Figura 7. Resultados sobre la dimensión habilidades de resolución de problemas 55

Figura 8. Promedio del pretest..... 56

Figura 9. Estructura de la concepción didáctica. 60

Figura 10. Inicio de la implementación con la clase de Movimiento Armónico Simple..... 72

Figura 11. Exposición de resultados del experimento por grupos. 73

Figura 12. Simulador del tema Ley de Hooke..... 74

Figura 13. Resolución de ejercicios prácticos de Ley de Hooke.....75

Figura 14. Simulador Pendulum Lab de PhET 76

Figura 15. Conclusión de la clase con la resolución de ejercicios.77

Figura 16. Resultados pos test - Comprensión. 78

Figura 17. Resultados pos test - Práctica. 80

Figura 18. Resultados pos test - Habilidades de resolución de problemas.81

Figura 19. Resultados pos test - Calificación. 83

Figura 20. Comparación de resultados..... 84



Índice de tablas

Tabla 1. Preguntas a responder en didáctica.....	22
Tabla 2. Formas de aprovechamiento de las IA´s según la UNESCO.....	35
Tabla 3. Síntesis del marco metodológico	45
Tabla 4. Operacionalización de la variable dependiente	46
Tabla 5. Operacionalización de la variable independiente	48
Tabla 6. Cronograma de actividades para la aplicación de la propuesta	61
Tabla 7. Planificación de la clase de Movimiento Armónico Simple.....	64
Tabla 8. Planificación de la clase de MAS – Ley de Hooke	67
Tabla 9. Planificación de la clase de MAS – Péndulo Simple.....	69

Introducción

En el mundo contemporáneo, la tecnología ha tenido avances significativos que han influenciado en el cambio de varios procesos en la sociedad, ya sea para mejorarlos o contribuir a su mejor aprovechamiento, y la educación no ha pasado por alto en este ámbito. Por ello se han desarrollado varias herramientas que ayuden en el aprendizaje de los estudiantes y colaboren a su desarrollo integral con una visión de criticidad, reflexión, experimentación e innovación, además de potenciar las habilidades e intereses personales de cada estudiante y respetando su ritmo de aprendizaje para así colaborar hacia la transformación social.

Ahora bien, la enseñanza de las ciencias experimentales, especialmente en la asignatura de Física, históricamente se ha representado como un reto, tanto en el proceso de enseñanza como el aprendizaje, pues es considerada una de las materias más exigentes en el bachillerato ecuatoriano, por ello la importancia de, como docente, buscar mejoras en la práctica profesional, tal como menciona Martínez (2008) en su análisis sobre la innovación educativa. Del mismo modo, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2019) menciona que, como docentes, se debe reafirmar el compromiso con la innovación e introduce la llegada de una nueva era, la era de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación que busca transformar varios aspectos de la vida estudiantil y el desarrollo integral de la personalidad, acorde a las exigencias que demanda la sociedad ecuatoriana actual.

Esto da a entender la necesidad de incorporar herramientas con IA en las aulas, por tanto, el presente proyecto de titulación está concebido para brindar una concepción didáctica basada en la Inteligencia Artificial para el desarrollo de competencias de resolución de problemas físicos para los estudiantes de tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez.

En ese mismo contexto, resulta atractivo el uso de una concepción didáctica para ayudar al desarrollo de la resolución de problemas, como expone Abreu et al. (2017) en su artículo

donde presenta una sistematización histórica sobre fundamentos epistemológicos de la didáctica, una concepción didáctica mejora la relación docente-estudiante, pues el primero es un facilitador para alcanzar las metas de los últimos mediante actividades debidamente planificadas en aras del cumplimiento de objetivos instructivos y educativos.

Planteamiento del problema

La Física es una de las materias más importantes en el plan de estudios de bachillerato, ya que proporciona la base para la comprensión de procesos cotidianos de la naturaleza y el universo. Sin embargo, la competencia de resolución de problemas físicos no se encuentra desarrollada por completo en todos los estudiantes, lo cual resulta en dificultades para muchos de ellos.

Con base en ello, la resolución de problemas es un aspecto fundamental de la enseñanza y el aprendizaje de la Física, pues a través de ella, los estudiantes no solo desarrollan su capacidad de análisis y razonamiento, sino que también adquieren habilidades para enfrentar situaciones complejas en la vida cotidiana. Además, es una forma efectiva de evaluar el conocimiento y la comprensión de los estudiantes sobre un tema en particular.

Por lo tanto, es importante abordar este problema de manera efectiva para mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes en la materia de Física. Se necesitan estrategias y metodologías de enseñanza innovadoras que permitan a los estudiantes desarrollar competencias de resolución de problemas y comprender mejor los conceptos teóricos y procedimientos de trabajo de la Física.

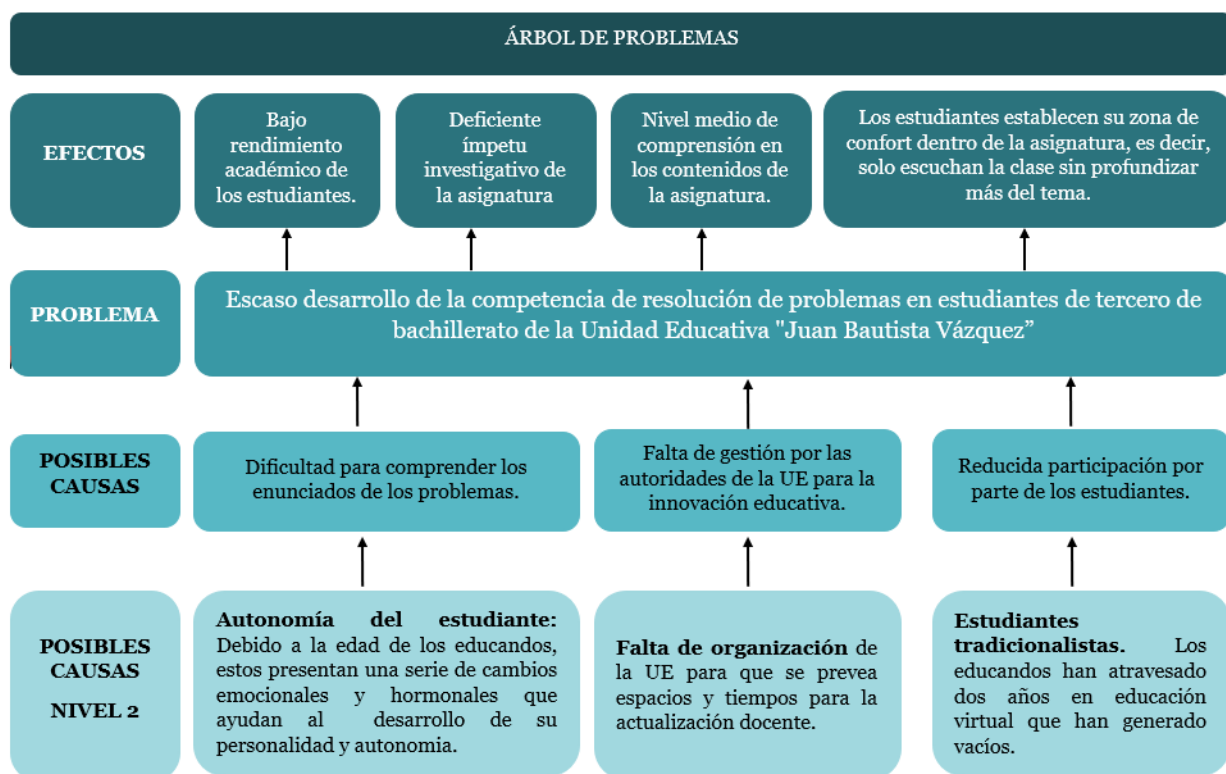
Desde el desarrollo de las prácticas preprofesionales en la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez, se identificó una situación problemática en la materia de Física de tercero de bachillerato en donde, a pesar de haber cubierto la teoría adecuadamente, los estudiantes tenían dificultades para aplicarla en la resolución de ejercicios prácticos, debido a ello los estudiantes

obtienen bajas calificaciones. Esta problemática no solo afecta el rendimiento académico de los estudiantes, sino también su interés y motivación por el aprendizaje de la Física como materia.

Al analizar el contexto educativo a través de la experiencia de las prácticas preprofesionales de ciclos anteriores y la observación actual, los autores del proyecto investigativo realizan un árbol de problemas que se presenta en la Figura 1, donde se expone de forma sistémica y visual las posibles causas que tributan al problema principal y sus efectos. Es preciso destacar que las causas se dividen en dos niveles pues en el nivel 1 se plantea la causa principal y en el nivel 2 una explicación más detallada.

Figura 1

Árbol de problemas.



Pregunta de investigación

¿Cómo desarrollar la competencia de resolución de problemas físicos para los estudiantes de tercero de bachillerato en la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez?

Objetivo general

Analizar la influencia del uso de una concepción didáctica basada en la Inteligencia Artificial para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas físicos en los estudiantes de tercero de bachillerato en la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez.

Objetivos específicos

1. Sistematizar teóricamente el desarrollo de las competencias de resolución de problemas físicos, el uso de herramientas didácticas basadas en Inteligencia Artificial, así como la concepción didáctica como modelo para la intervención educativa.
2. Diagnosticar el estado inicial del nivel de desarrollo de la competencia de la resolución de problemas físicos terceros de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez.
3. Diseñar una concepción didáctica basada en el uso de la Inteligencia Artificial para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas físicos en estudiantes, tercero bachillerato de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez.
4. Implementar dicha concepción didáctica basada en Inteligencia Artificial en estudiantes de tercero de bachillerato para el desarrollo de competencias en la resolución de problemas físicos.
5. Evaluar de qué manera el uso de la concepción didáctica basada en la Inteligencia Artificial influye en el nivel de desarrollo de la competencia de resolución de problemas prácticos y su viabilidad.

Justificación

En la educación actual, es crucial reconocer la importancia de implementar metodologías innovadoras que se adapten a las necesidades cambiantes de los estudiantes y exista una educación de calidad y calidez, ya que son fundamentales para alcanzar los objetivos y destrezas de desempeño que se encuentran en el currículo nacional.

Debido a que no se trata simplemente de memorizar información, sino de fomentar el análisis, la reflexión y la resolución de problemas, al involucrar a los estudiantes en actividades interactivas y desafiantes, se les anima a explorar nuevas perspectivas y a desarrollar habilidades de pensamiento crítico que les serán útiles en su vida académica y personal.

Por ello, en la presente investigación se plantea la relevancia de la aplicación de Inteligencia Artificial en la asignatura de Física para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas físicos. Como menciona Carrascosa-Alís et al. (2020), los docentes de Ciencias Experimentales deben romper con los paradigmas hacia la Física, es decir tener un cambio metodológico y estratégico, ya que se ha enfatizado en el uso de ejercicios prácticos hipotéticos, alejados de la realidad en el modelo educativo actual, entonces, dichos autores convencen a la audiencia que la manera más eficaz de aprender Física es mediante la conexión de la teoría con ejercicios que estén relacionados con la vida cotidiana de los estudiantes, basados en su entorno, tanto en sus costumbres como cultura. Además, este vínculo genera que el aprendizaje sea más práctico y aplicable, logrando así una comprensión profunda del tema y sobre todo duradera.

La factibilidad de la presente investigación recae en una base sólida de estudios provenientes de fuentes confiables y reconocidas en el campo educativo que respaldan la relación entre la competencia de resolución de problemas físicos y la Inteligencia Artificial. Además, se cuenta con la colaboración de la comunidad educativa con la apertura para realizar el estudio investigativo, es decir administrativos, docentes y estudiantes han demostrado su interés por la innovación educativa.

La Inteligencia Artificial tiene como objetivo transformar la educación, ya que aporta significativamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, al proporcionar plataformas en línea y aplicaciones educativas, reducción de las barreras de acceso al aprendizaje, la automatización de los procesos de gestión y la optimización de los métodos de enseñanza (UNESCO, 2019). De esta forma, se permite a los estudiantes adquirir habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico, y la alfabetización digital. Estas habilidades son fundamentales para el éxito en el mundo actual y futuro, donde la capacidad de adaptación y la competencia en entornos digitales son esenciales.

Del mismo modo, la Universidad Nacional de Educación, en su modelo pedagógico, propone el aprovechamiento de los recursos digitales tales como plataformas, laboratorios y espacios virtuales que se relacionen con el eje integrador y núcleo problémico del semestre que se cursa ya que, es el hilo conductor de las disciplinas y cátedras que se imparten en ese periodo de tiempo, además de abordar de manera integral los problemas y desafíos que se presentan al desarrollo de las prácticas. En este sentido, el proyecto responde al núcleo problémico: ¿qué valores, funciones y perfil del docente? Y al eje integrador: “elaboración del proyecto de mejoramiento de contextos educativos”; siendo estos los epicentros de la investigación en busca de trascender las fronteras educativas actuales y del contexto social, es así como los autores los toman como una herramienta estratégica para generar cambios en el proceso de enseñanza y revelar la capacidad de afrontar obstáculos y transformarlos en oportunidades de acción.

En función de esto, se plantea concienciar a las instituciones educativas sobre el uso de esta herramienta tecnológica para el correcto desarrollo de las clases y de esta manera, su planta docente consiga una mejora en el aprendizaje en la mayoría de los estudiantes.

Entonces, esta investigación resulta beneficiosa para la institución educativa y en especial para los estudiantes y docentes, puesto que, mediante la aplicación de una propuesta de intervención educativa fundamentada en la Inteligencia Artificial, la búsqueda de información

bibliográfica y recolección de información, se plantea establecer el correcto uso de la IA para contribuir al desarrollo de la competencia de resolución de problemas físicos de los estudiantes y consecuentemente ser un referente para otras investigaciones.

Finalmente, es preciso mencionar que los resultados que se esperan de esta investigación son poder aportar significativamente con información y conocimientos a todos los lectores/as, a través de la ardua indagación de los conceptos, conjuntamente la experimentación de una propuesta de intervención educativa y animarlos a también realizarla.

Capítulo 1: Marco Teórico

1.1. Antecedentes de la investigación

1.1.1. Investigaciones Internacionales

En el contexto de la presente investigación, es fundamental examinar detenidamente los antecedentes relacionados con el tema en cuestión, a fin de comprender de manera integral el contexto y las bases sobre las cuales se desarrolla este estudio. En este sentido, Iriarte (2011) en su investigación titulada: “Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo”, presenta la importancia de implementar diferentes estrategias didácticas en el proceso de enseñanza de los estudiantes de quinto año de educación básica en la ciudad de Barranquilla- Colombia.

Además, en el apartado metodológico presenta un tipo de investigación cuasiexperimental con cuatro grupos, dos de control y dos experimentales tanto en la jornada matutina como la vespertina de la institución seleccionada. La intervención educativa se realizó en cuatro fases durante 10 semanas en 30 sesiones de 50 minutos cada una, con el objetivo de desarrollar la competencia de resolución de problemas. Además, para obtener los resultados se hizo comparaciones intragrupo e intergrupales, corroborando la efectividad de las estrategias didácticas aplicadas.

Del mismo modo, el análisis realizado destaca que la preparación de los docentes en estrategias didácticas con enfoque metacognitivo promueve el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos. También se evidencia la capacidad de los maestros de primaria para transformar los métodos de enseñanza tradicionales mediante la adopción de enfoques innovadores, siempre y cuando reciban la formación adecuada. Estas conclusiones reflejan un avance significativo en la investigación sobre el impacto de la didáctica en el ámbito educativo.

Por otra parte, Guzmán (2017), presenta los resultados del diseño e implementación de una concepción didáctica enfocada en desarrollar las competencias profesionales en estudiantes de pedagogía en la Universidad Católica Silva Henríquez en la ciudad de Chile.

Este estudio en su metodología presenta un paradigma sociocrítico en el ámbito de la investigación y paradigma constructivista en el ámbito pedagógico que implican en el desarrollo activo del sujeto en estudio, integrando los aspectos emocionales y cognitivos, necesarios para un profesor en progreso.

Esta investigación aporta el valor científico que tiene la concepción ya que reside en su coherencia teórica y metodológica, que manifiesta las relaciones esenciales, el diseño, los recursos, las estrategias y los procedimientos para contribuir al desarrollo profesional. Se destaca la importancia de la concepción didáctica para mejorar la práctica profesional, respaldada por los logros documentados a lo largo de la implementación.

1.1.2. Investigaciones Nacionales

Con respecto al ámbito nacional, se puede mencionar a Toala et al. (2021), en la investigación titulada “Inteligencia Artificial en la Educación Física en tiempo de COVID 19” mencionan que las tecnologías disruptivas forman parte de la transformación y un cambio en el concepto de innovación educativa. El objetivo principal del estudio fue comprobar como la pandemia afectó en las clases de Educación Física y como a través de la Inteligencia Artificial esta asignatura se puede convertir en una herramienta de distracción y pasamiento en el encierro, mejorando así la calidad de vida del estudiante y su familia.

Para ello, se llevó a cabo un estudio descriptivo y transversal con un enfoque mixto, que involucró a 7 profesores y 28 estudiantes de la ciudad de Manabí - Ecuador. Los resultados fueron altamente satisfactorios para los autores, considerando que, el 75% de la muestra seleccionada evidencian los beneficios de utilizar cápsulas educativas antes que las guías tradicionales.

Los resultados resaltan la necesidad de adaptar la Educación Física a la era digital, especialmente durante la pandemia. Se plantea la utilización de la Inteligencia Artificial mediante cápsulas educativas y plataformas virtuales como soluciones clave para mantener la motivación y facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Se enfatiza la importancia de desarrollar nuevas estrategias pedagógicas que aprovechen el potencial de la IA para mejorar la enseñanza y llegar a un público más amplio.

De otro modo, en la Universidad Nacional de Educación (UNAE) sus estudiantes diariamente trabajan constantemente en la mejora de la educación en diferentes lugares del país, sin embargo, en este apartado se menciona a los ex alumnos, Manrique y Panza (2021) con su proyecto de titulación: “El desarrollo de competencias para la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de décimo año”, en donde se demuestra la factibilidad de implementar una estrategia didáctica en el contexto educativo, para el desarrollo integral de los discentes en estudio, fortaleciendo los procesos cognitivos y aplicando estos en situaciones de la vida cotidiana.

Cabe mencionar que la tesis expuesta se basa en un paradigma socio crítico con un enfoque cualitativo y cuantitativo con diferentes técnicas e instrumentos de recolección de información, los cuales fueron indispensables al momento de obtener los resultados que muestran el impacto de su propuesta.

Las conclusiones de la investigación destacan la competencia de resolución de problemas matemáticos como un proceso cognitivo-afectivo-conductual y resaltan la importancia de estrategias didácticas contextualizadas para mejorar estas habilidades en los estudiantes. Además, ellos expresan que resolver problemas matemáticos les permite reforzar sus conocimientos, así como resolver situaciones cotidianas y contribuyen a procesos cognitivos como el razonamiento y el análisis.

Las investigaciones internacionales y nacionales presentadas aportan significativamente en el desarrollo del actual proyecto de titulación, cada una expone la importancia de elementos claves en los apartados conceptuales y metodológicos, como: la didáctica en el proceso de enseñanza, la Inteligencia Artificial en la educación, el desarrollo de la competencia de resolución de problemas, el paradigma de investigación socio crítico, enfoque mixto, el tipo de investigación cuasiexperimental, todos enfocados en conseguir un cambio relevante en la práctica docente.

Por ello, se analiza y se considera crucial proponer una concepción didáctica basada en la Inteligencia Artificial para desarrollar la competencia de resolución de problemas en estudiantes de bachillerato, tomando en cuenta las recomendaciones de las anteriores investigaciones y así contribuir en la transformación de sistema educativo en el Ecuador, puesto que no se ha encontrado un tema de investigación igual dentro del país.

1.2. Bases teóricas conceptuales y operativas

1.2.1. Definición de didáctica

Para dar inicio, se debe mencionar el concepto de didáctica, el cual posee distintas percepciones conforme al autor que la aborda, entonces este proyecto investigativo toma como referencia los aportes de Mallart (2001), quien a partir de un análisis etimológico el término didáctica proviene del griego *didaktiké* que significa “el que enseña” o el “arte de enseñar” dando como resultado el verbo educar, instruir, formar, enseñar de una manera clara y veraz.

Para Klingberg (1972), la didáctica es un campo científico que estudia los procesos de enseñanza y aprendizaje. Es una disciplina que se basa en los conocimientos teóricos y prácticos, y en la tecnología. Su objetivo es estudiar cómo se genera, circula y se apropia el conocimiento, las condiciones en las que se enseña y se aprende.

En otras palabras, la didáctica es la ciencia de la enseñanza, que investiga las leyes y condiciones del proceso educativo y de instrucción, con el objetivo de optimizar la transmisión

de conocimientos, habilidades y valores a los estudiantes. Se enfoca en cómo se puede organizar de manera más efectiva la enseñanza para facilitar el aprendizaje, considerando las características individuales de los estudiantes, los objetivos educativos y el contexto social y cultural.

Klingberg sostiene que la didáctica debe basarse en un enfoque científico y teórico para comprender y mejorar la práctica educativa. Plantea que la enseñanza debe ser sistemática y planificada, basándose en principios pedagógicos y didácticos fundamentados en la investigación. Uno de los aspectos clave de su enfoque es la interacción entre el maestro y el estudiante, así como la importancia de la actividad consciente y activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje.

Buitrago (2008), menciona que la didáctica emerge desde la necesidad de un objeto de estudio dentro de las prácticas pedagógicas donde existe la participación de saberes interdisciplinarios y transdisciplinarios. Siendo el docente el conocedor de conocimientos, ubicando al discente en un escenario de un personaje pasivo, pero con habilidades de reflexión y análisis de la información que recibe.

Sin embargo, Mestre et al. (2004) explica que se ha dado un cambio en la manera de visualizar la educación dando al estudiante el papel de actor principal dentro de su aprendizaje, por su necesidad de adquirir conocimientos, de auto educarse, de encontrar explicaciones a todas sus dudas por ellos mismos. Por ello la didáctica se ha transformado de ser una necesidad de enseñanza a convertirse en una necesidad de aprendizaje tal y como se explica en la siguiente tabla (ver Tabla 1):



Tabla 1

Preguntas a responder en didáctica.

Didáctica Tradicional	Didáctica moderna
¿Qué se enseña?	¿Quién aprende?
¿Cómo se enseña?	¿Qué aprende?
¿Quién enseña?	¿Con qué aprende?
¿Por qué se enseña?	¿Por qué aprende?
	¿Qué y cómo evalúa?

Nota: Tabla elaborada a partir de Mallart (2001).

Es importante entender que dentro de la didáctica es fundamental el acto de comunicación entre el docente y los discentes, así como la relación entre los contenidos y el contexto de las distintas actividades de aprendizaje ya que a medida que se desarrolla esta concepción, se transforma el modelo didáctico desde una perspectiva expositiva o instructiva a una participación colaborativa o activa.

A partir de estos estudios se infiere que la didáctica, más que ser una técnica, se denomina como la construcción de una solución a un problema educativo, no solo para los sujetos en estudio, sino también responde a una necesidad actual.

1.2.2. Concepción didáctica

En el contexto de esta investigación, se define a la concepción didáctica como un aporte al proceso de enseñanza-aprendizaje elevando la calidad a la profesión docente, ya que implica su propia formación y desarrollo personal, desde un enfoque sociocrítico-constructivista.

Según contribuciones de Abreu et al. (2017), la implementación de una concepción didáctica experimenta un cambio significativo en la educación ya que alcanza una mejor comprensión entre los profesores y estudiantes, siendo los primeros unos guías, conductores a

un propósito que desean alcanzar los últimos, que es desarrollar la capacidad de aprender por sí mismos las asignaturas, los contenidos curriculares, cumpliendo con las destrezas de desempeño obteniendo así un pensamiento crítico para asimilar la importancia para su vida futura.

Para alcanzar estos objetivos es importante tomar en cuenta la situación inicial que tiene la población de estudio en el ámbito de conocimientos previos y la relación entre docente–discente dentro del aula. Por consiguiente, Orellana (2017) señala que es necesario la implementación de actividades y tareas que facilitan el desarrollo de las mismas, es por eso que se presentan 3 aspectos influyentes en el progreso del mismo.

- El contenido de información, que es el punto de partida de los aspectos que se quieren lograr.
- La metodología es la encargada de diseñar un plan de acción se va a realizar para lograr en los participantes la adquisición de esos nuevos conocimientos.
- El logro que es lo que se espera en cada participante y es el que define los propósitos en los que se trabajó esa información.

Cabe recalcar que el docente es el encargado de aplicar las distintas herramientas o actividades, ya que debe considerar las más pertinentes de acuerdo al contexto educativo en el cual se está desarrollando, es por eso que se sugieren varios puntos a tomar en cuenta que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- Características de los estudiantes: motivación, estilos de aprendizaje, inteligencias múltiples, entre otros.
- Conocimiento: dominio de saberes adquiridos.
- Contenido curricular y objetivos a alcanzar.
- Evaluación: seguimiento a las actividades realizadas dentro y fuera de clases.

1.2.2.1. Estructura de una concepción didáctica

Una concepción didáctica se plantea después de haber realizado una exhaustiva búsqueda bibliográfica de los temas en estudio y luego de definir los objetivos correspondientes para resolver la problemática identificada en el diagnóstico, tal y como Fonseca y López (2021) presentan en su investigación y logran exponer la estructura de una concepción didáctica, detallando cada una de las etapas utilizadas:

- **Primera Etapa:** Análisis

Se identifica el estado inicial del proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante diferentes técnicas de recolección de información como la observación participante, entrevistas, entre otras. Así poder reconocer el nivel de conocimientos en el que se encuentran, las potencialidades o debilidades que poseen, para posteriormente analizarlo.

- **Segunda Etapa:** Planeación

Conlleva dentro de ella una serie de pasos, sin embargo, la podemos definir como la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje sobre todo en los tiempos y de qué manera se va a trabajar los contenidos curriculares escogidos o que están dentro de sus objetivos escolares, posteriormente desarrollar las herramientas, acciones o ejercicios que están dentro de la concepción.

- **Tercera Etapa:** Implementación

Aplicar las acciones planteadas en la anterior etapa a toda la población del estudio o a una muestra seleccionada según el enfoque metodológico que tenga la investigación.

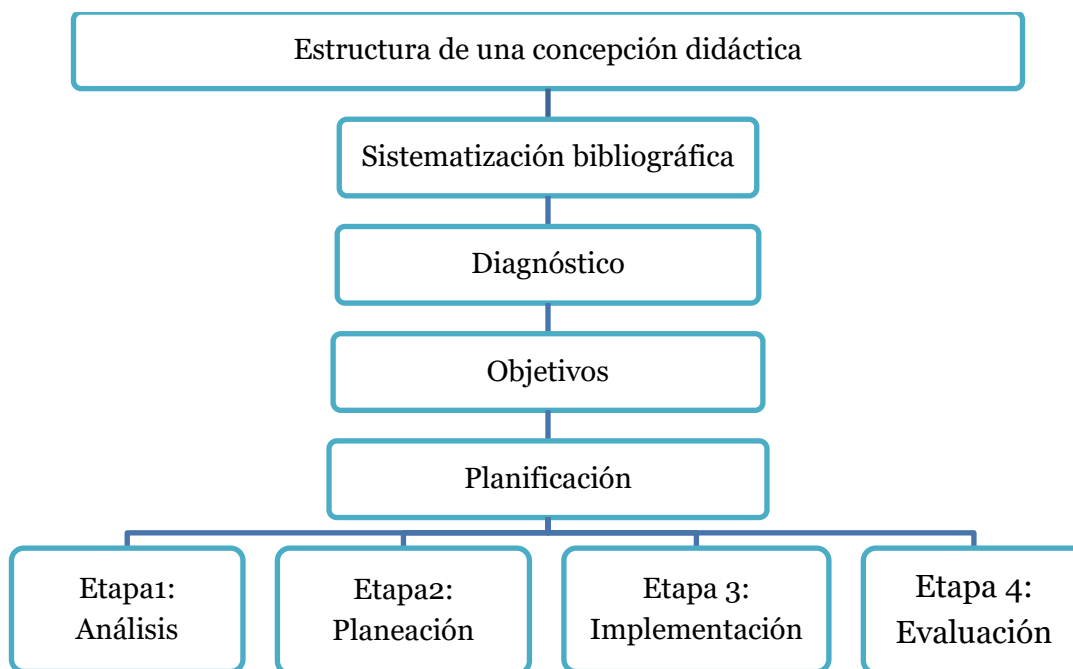
- **Cuarta Etapa:** Evaluación

Realizar un seguimiento y evaluar el resultado que tuvo la implementación de la concepción así sean favorables o con aspectos negativos, también definir los logros alcanzados y que falta por desarrollar para vencer los obstáculos que estuvieron presentes en el desarrollo.

A continuación, se presenta un gráfico (ver Figura 2) donde se puede observar de una manera concreta el proceso y/o la estructura necesaria para desarrollar una concepción didáctica:

Figura 2

Estructura de una concepción didáctica.



Nota: Figura elaborada a partir de los aportes de Fonseca y López (2021).

1.2.3. Competencia de la resolución de problemas

En este epígrafe, se presenta la visión de George Pólya (1965), destacado matemático y pedagogo, quien en su obra "How to solve it" traducido al español "Cómo plantear y resolver problemas", brinda una guía hacia el mundo de la competencia de resolución de problemas. Dicho autor invita a entender que resolver un problema no se trata simplemente de encontrar una respuesta, sino de desarrollar habilidades cognitivas y estrategias que permitan enfrentar cualquier obstáculo.

Pólya plantea que la resolución de problemas es una disciplina que se cultiva a través del pensamiento crítico y la creatividad, por ello el primer paso es aprender a plantear el problema de manera clara y precisa, comprendiendo su contexto y buscando las preguntas adecuadas. A medida que se avance en este proceso, se desafía a analizar las pistas y encontrar un camino hacia la solución.

No obstante, el autor advierte que, el camino hacia la resolución está compuesto de obstáculos inevitables tales como: la incertidumbre, la falta de conocimiento y la frustración. Sin embargo, Pólya anima a no rendirse, a persistir y a explorar diferentes enfoques y estrategias. Además, expone que los errores son oportunidades para aprender y crecer en el proceso de resolución de problemas.

Para desarrollar esta competencia, es importante contar con habilidades de análisis y síntesis, capacidad de razonamiento lógico, capacidad de adaptarse a nuevas situaciones, capacidad de trabajo en equipo y comunicación efectiva (Iriarte, 2011). Además, la resolución de problemas requiere de práctica y experiencia para mejorar en la identificación y aplicación de estrategias y técnicas efectivas.

Por ello nos menciona cuatro pasos fundamentales para abordar eficazmente la resolución de problemas. Expuestos a continuación:

1. **Comprender el problema:** Esto implica leer cuidadosamente el enunciado, identificar los datos relevantes, establecer lo que se pide encontrar y comprender el contexto en el que se plantea el problema. Es esencial formular preguntas para aclarar cualquier ambigüedad y asegurarse de tener una visión clara del objetivo a alcanzar.
2. **Concebir un plan:** Una vez que se ha comprendido el problema, es momento de idear un plan para resolverlo. Aquí es donde entran en juego la creatividad y el pensamiento estratégico. Se deben explorar diferentes enfoques posibles, considerar diferentes técnicas y estrategias que puedan ser aplicables al problema en cuestión. Es útil aprovechar la



experiencia previa y buscar similitudes con problemas resueltos anteriormente. El objetivo de este paso es establecer una hoja de ruta clara y ordenada para abordar el problema.

3. **Ejecutar el plan:** Una vez que se ha establecido un plan, es momento de ejecutarlo. Esto implica llevar a cabo las acciones necesarias para resolver el problema de acuerdo con el enfoque seleccionado. Se deben aplicar las técnicas y estrategias identificadas en el paso anterior, siguiendo cuidadosamente cada paso del proceso. Es importante ser metódico y mantener un registro claro de los cálculos realizados y las decisiones tomadas a lo largo del camino.
4. **Examinar la solución:** Una vez que se ha llegado a una solución, es fundamental revisar y evaluar el proceso y el resultado obtenido. En este paso, se debe verificar si la solución es lógica y coherente, y si responde adecuadamente a lo que se nos pedía en el enunciado del problema. Además, se debe reflexionar sobre el proceso de resolución utilizado, identificando las fortalezas y debilidades del enfoque seleccionado. Es importante aprender de los errores y considerar cómo se podrían abordar problemas similares de manera más efectiva en el futuro.

También se debe tomar a consideración que en la actualidad la competencia de resolución de problemas se ha visto influenciada por los cambios tecnológicos, sociales y emocionales de los actores educativos. Lo que ha llevado a un enriquecimiento de las estrategias y enfoques para su enseñanza y aprendizaje.

Tal y como mencionan Cunha et al. (2020) enfatizan la importancia de la colaboración y la comunicación en la resolución de problemas. Argumentan que la capacidad de trabajar en equipo, compartir ideas y fusionar diferentes enfoques y habilidades es crucial para abordar problemas complejos y multidisciplinarios. Esto se alinea con la idea de que la resolución de problemas ya no es una actividad solitaria sino una que se beneficia enormemente de la inteligencia colectiva y la diversidad de perspectivas.

Del mismo modo, la integración de tecnologías digitales ha sido un tema recurrente. Investigadores como Johnson y Smith (2018) exploran cómo las herramientas digitales y los entornos virtuales pueden simular problemas complejos del mundo real, permitiendo a los estudiantes practicar habilidades de resolución de problemas en contextos seguros y controlados. Estas tecnologías no solo facilitan un aprendizaje más interactivo y participativo, sino que también preparan a los estudiantes para los desafíos tecnológicos del futuro.

Otro aspecto importante en el éxito en la resolución de problemas no solo depende de habilidades cognitivas, sino también de la capacidad para manejar emociones, y comunicarse efectivamente, así lo mencionan García y Rodríguez (2021). Reconociendo la importancia de métodos de enseñanza innovadores y adaptativos. La preparación de los estudiantes para enfrentar los retos del futuro implica un compromiso con la enseñanza y el aprendizaje que es relevante, flexible y profundamente conectado con el mundo que les rodea.

1.2.4. Papel del docente para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas

Según los aportes de García-Chávez et al. (2021), se menciona que el rol del docente en la resolución de problemas es fundamental para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Es importante que el docente se mantenga constantemente preparado y dispuesto a aprender, demostrando un orgullo profesional en su labor.

Es necesario planificar y estructurar la enseñanza de la solución de problemas de manera adecuada, con objetivos claros que permitan asimilar conocimientos, desarrollar habilidades y fomentar el pensamiento crítico. No hay reglas generales que se apliquen a todos los problemas, sino que cada problema requiere habilidades y estrategias específicas. Aunque existan guías como el método de Pólya expuesto anteriormente, estas solo brindan un esquema general que debe adaptarse a cada situación particular.

En ocasiones, los docentes resuelven un problema como ejemplo y luego plantean uno similar con datos diferentes, pero los estudiantes pueden tener dificultades para resolverlo. Esto plantea la pregunta de si se han explicado de manera coherente los procedimientos adecuados o si se ha brindado suficiente práctica. La formulación y resolución de problemas en la enseñanza es un aspecto que suele presentar desafíos para los estudiantes, por lo tanto, el docente debe mostrar una gran habilidad al abordar esta tarea.

Para ello los educadores deben fomentar la curiosidad y el interés por los fenómenos físicos, conectando los conceptos con aplicaciones reales y relevantes. Esto no solo capta la atención de los estudiantes, sino que también les ayuda a ver la relevancia de la Física en su entorno.

Otro punto importante es guiar la conceptualización y el análisis crítico, asegurándose de que los estudiantes comprendan los fundamentos teóricos antes de abordar los problemas. La orientación efectiva del docente es clave para desarrollar una base sólida en los principios de la Física (Smith y Doe, 2017).

Del mismo modo, García et al. (2019) expone que el docente debe promover el aprendizaje activo y colaborativo, facilitando discusiones en grupo, trabajos de laboratorio y proyectos que impliquen la aplicación de conceptos físicos a situaciones prácticas. La colaboración entre estudiantes fomenta el intercambio de ideas y la resolución de problemas de manera creativa.

Una vez logrado aquello es importante proporcionar retroalimentación constructiva, identificando errores y malentendidos comunes y orientando a los estudiantes en la reflexión sobre sus procesos de pensamiento y soluciones. La retroalimentación es esencial para el aprendizaje y la mejora continua (Lee, 2018).

Al integrar estas estrategias y prácticas, los docentes pueden desempeñar un papel innovador y decisivo en el desarrollo de competencias sólidas en la resolución de problemas de

Física, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos académicos y de la vida cotidiana con confianza y habilidad.

1.2.5. Innovación educativa

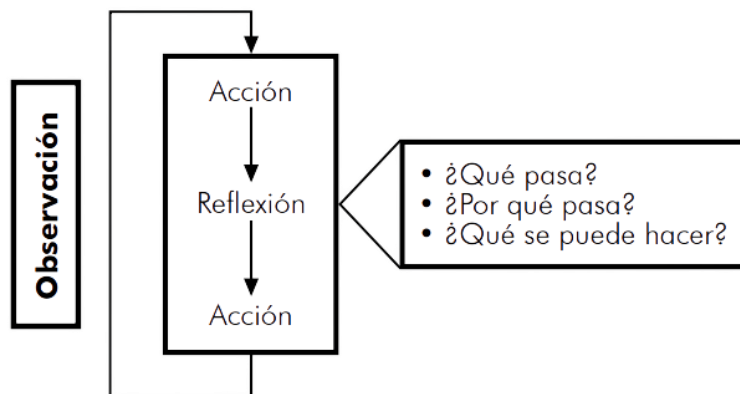
A partir de los constantes cambios y en respuesta a los desafíos que se presentan en la sociedad actual surge la innovación educativa, la cual se enfoca en la creación y aplicación de nuevos métodos y tecnologías para mejorar el proceso de enseñanza. La educación debe adaptarse y evolucionar para preparar a los estudiantes en un mundo cada vez más impulsado por la tecnología y el acceso a la información.

Como menciona la UNIR (2022), la innovación educativa es un proceso de constante cambio de acorde al contexto en que se realiza con la finalidad de mejorar el proceso educativo haciéndolo más eficiente e idóneo para cada individuo de la comunidad educativa, así mismo contempla diversas áreas como la tecnología, interculturalidad, diseño de nuevos programas de enseñanza hasta la formación de docentes. Entonces, innovar en la educación es tener en cuenta la creatividad, experiencia, desarrollo de competencias útiles y sobre todo promover el pensamiento crítico para afrontar los retos del siglo XXI.

Vander Bijl y Van Sanden (2008), en su libro sobre *Innovación educativa* menciona que el docente es el centro del proceso de mejoramiento de su práctica profesional y en consecuencia de ello propone una planificación con base a la acción y reflexión expuesto en la siguiente figura (ver Figura 3).

Figura 3

Planificación de la innovación educativa.



Nota: Figura tomada de Vander Bijl y Van Sanden, 2008, p.45.

- **Acción:** en esta parte, los docentes desarrollan una actividad dentro del salón de clases que involucre directamente a los educandos.
- **Reflexión:** se analiza la actividad y se da paso a tres preguntas que debe plantearse el docente.
 - ¿Qué pasó? Aquí se analiza lo acontecido en la clase
 - ¿Por qué pasó? Analiza los factores posibles que ayudaron o afectaron el desarrollo de la práctica y fórmula hipótesis.
 - ¿Qué puedo hacer? Se preparan las posibles técnicas innovadoras para la mejora educativa.
- **Acción:** los docentes ponen en práctica sus ideas de innovación promoviendo el bienestar de las y los estudiantes, además de mejorar el proceso educativo.

Pavo (2022), considera que el profesor toma un papel diferente al tradicional en la innovación educativa, pues deja de lado el ser un aplicador de metodologías o impartidor de conocimientos, para ser un docente que investiga y analiza el contexto de su salón de clases. En



otras palabras, el profesor analiza las necesidades de sus educandos, las dificultades que afronta en la comprensión de contenidos para luego aplicarlos, haciendo así su práctica docente más enriquecedora.

Por otra parte, Ministerio de Educación, OEI y FARO (2022), en su texto “*Memorias de las mesas de diálogo para la construcción del Laboratorio de Innovación Educativa del Ecuador*” menciona tres puntos indispensables para hablar de innovación educativa, las cuales son:

- Equidad en distribución de recursos: este primer punto menciona que todo bien o recurso humano debe ser acorde a los desafíos en donde se realice la acción, además de no concentrarlos en una sola zona del país, sino crear estrategias de forma que lleguen a todos los lugares.
- Espacios educativos seguros y propicios: en varios lugares del país, muchas unidades educativas no están acordes a la tarea que deben cumplir, por ello el Estado debe garantizar una infraestructura digna para los educandos y sobre todo que este espacio sea seguro tanto psicológicamente como físico.
- Material didáctico y bibliográfico: estos dos componentes son primordiales para llevar a cabo la innovación educativa, pues en base a ellos se crean y desarrollan las metodologías en pro de mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, así mismo que estas sean de carácter inclusivo y de un eje intercultural.

En suma, la innovación educativa consiste en generar un cambio positivo en busca de mejorar el proceso educativo, aquí el docente deja de ser un agente impartidor de conocimientos sino más bien un investigador e innovador en cada proceso que lleva a cabo, del mismo modo el Estado Ecuatoriano debe asegurar que estos procesos se lleven a cabo y brindar actualizaciones a los profesores para que puedan mejorar su práctica profesional y así lograr un cambio en los educandos para luego ver reflejado en la sociedad.



1.2.5.1. Papel de la Inteligencia Artificial en la educación

En el contexto actual de constante cambio y en el apogeo de la era digital y su globalización, el ser docente implica estar a la vanguardia de las nuevas tecnologías para ejercer su práctica docente de la mejor manera. La Inteligencia Artificial (IA) es una de las tecnologías más innovadoras en auge ya que ha transformado varios sectores sociales y el sector educativo no ha pasado por alto este avance para la sociedad.

Para hablar de IA es preciso mencionar a Rouhiaine (2018), el cual define a la Inteligencia Artificial como “la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano” (p. 17), es decir, hacer que una máquina razone de la forma más parecida a un humano y que sus decisiones estén ligadas a una menor proporción de errores que un humano cometería pues al abarcar un gran número de datos e información, la cual filtra a gran velocidad, es menos propensa a realizar traspies.

Del mismo modo, es preciso mencionar a McCarthy et al. (1955), quienes acuñaron el término por primera vez en una conferencia en dicho año, denominando a la IA como la ciencia de crear máquinas inteligentes mediante el desarrollo de un lenguaje de programación que dote de inteligencia similar a la del ser humano. Así mismo menciona ciertas características que poseen estas máquinas con IA, que se presentan a continuación en la Figura 4.

Figura 4

Características de máquinas con IA.



Nota: Figura elaborada a partir de Moreno (2019).

Como se observa en la Figura 4, las máquinas con IA tratan de simular a un ser humano, desde la resolución de problemas sencillos hasta la percepción de la realidad y tomar decisiones. A partir de ello, la IA ha ganado gran campo en el campo industrial, tecnológico e ingenierías, en donde se ha automatizado diversos procesos haciéndoles más rápidos y rentables.

Por otra parte, se debe reconocer que la IA también está presente en el proceso educativo, generando nuevas herramientas y contribuyendo a la mejora de la práctica docente y el aprendizaje de los estudiantes, como menciona Moreno (2019), la IA tiene un fuerte potencial para la reducción de dificultades en el aprendizaje, acortar tiempos de gestión y optimizar los métodos de aprendizaje de los alumnos.

Del mismo modo, la Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación [UNESCO] (2019) busca por medio del Consenso de Beijing, promover la utilización de la IA de forma integral, sin distinción de clase social, económica, étnica, cultural y geográfica, tanto en la educación como en la sociedad, es decir, plantea llevar un proceso educativo sin distinción alguna.

Así mismo, la UNESCO (2021) menciona tres formas de aprovechamiento de la IA en la educación: para la gestión educativa, aprendizaje y evaluación, y para la capacitación de docentes y mejorar la enseñanza. Los principales propósitos de estas tres formas se presentan a continuación. (Ver Tabla 2)

Tabla 2

Formas de aprovechamiento de la IA según la UNESCO.

Forma de aprovechamiento	Propósito/características
Gestión educativa	La IA es válida para organizar grandes datos de información mediante distintas aplicaciones como chatbots, OU Analyse, Swift, entre otros, los cuales automatizan admisiones, horarios, control de asistencia y tareas, optimizando el tiempo de gestión lo cual genera un panorama más amplio de cada estudiante.
Aprendizaje y evaluación	El uso de tecnologías con IA, en este enfoque plantean una educación equitativa, brindando acceso a la educación en cualquier lugar, que sea de calidad, personalizado y holístico. Las herramientas más conocidas son los Sistemas de Tutoría Inteligente [STI] como Moodle, Khan Academy, Open edX entre otros; los cuales brindan tutorías paso a paso al estudiante sobre un tema además de captar y analizar el estado del estudiante para su observar su evolución más tarde.
Capacitación docente y mejora de la enseñanza	La IA no busca sustituir a la labor docente, sino más bien ayudar en su práctica profesional, reduciendo el tiempo en tareas como la evaluación, la detección de plagio y la gestión, que por lo general



lleva horas, y ese tiempo enfocarlo en brindar apoyo a estudiantes que lo necesiten de forma individual. Así también, funciona como un doble docente, pues las dudas que en ocasiones surgen por los estudiantes, la IA puede resolverlas en poco tiempo.

Nota: Tabla elaborada a partir de la UNESCO, 2019.

Entonces, la IA plantea una mejora al proceso educativo en el cual, tanto docentes como estudiantes, se apoderan de las distintas herramientas inteligentes para la solución de problemas en la educación, ya sea de algún contenido, optimizar el tiempo u organizar grandes datos.

Ahora bien, de acuerdo a Moreno (2019), propone tres enfoques de la IA en la educación: chatbots o agentes inteligentes de software conversacional, plataformas en línea para el aprendizaje autodirigido y robótica educativa.

En primera instancia, los agentes inteligentes de software conversacional (chatbots) son una herramienta que funciona como docente o tutor en donde cuyo rol es responder a las dudas e inquietudes de los estudiantes. El rápido desarrollo y auge de este tipo de software se ha convertido en una respuesta a las necesidades educativas de la actualidad. Pues en algunos casos, el docente no tiene el tiempo suficiente dentro del aula para responder todas las dudas de los educandos. Así mismo sirve como herramienta para el docente para realizar evaluaciones y desarrollo de sus clases y actividades mediante la utilización de estrategias propuestas por el software.

En otras palabras, el chatbot permite la flexibilidad de las clases y el conocimiento, dejando de lado el modelo tradicionalista, en donde el conocimiento posee el docente dentro del salón de clases, pues uno de los aspectos más importantes del software es que está presente en cualquier lugar y no necesariamente dentro del salón de clases, es decir rompe fronteras educativas, ya que el chatbot será su tutor personal.

También, el software dotado de Inteligencia Artificial puede asumir gran parte de tareas de docente como la evaluación reduciendo tiempo en ello y permitiendo al docente centrarse en

lo que realmente importa: “inspirar a los estudiantes y darles la ayuda que necesitan en el proceso de aprendizaje” (Moreno, 2019, p.5)

Por otro lado, las plataformas en línea para el aprendizaje autodirigido han generado una revolución en el proceso educativo, pues los estudiantes pueden tomar el control de su propio proceso de aprendizaje gracias a la amplia gama de cursos y recursos educativos que ofrecen estas plataformas, siendo un compañero virtual en conjunto con los chatbot. Además, los docentes pueden recopilar y analizar información sobre sus estudiantes, pues la IA que contiene estas plataformas pueden generar patrones comportamentales y predictivos de cada estudiante, además de evaluarlos y analizar el avance en la asignatura.

Sin embargo, estas plataformas no funcionan solas, sino el docente debe ser la guía, pues si se deja sola a la plataforma, el docente caería en un proceso de flojera, el cual no es el objetivo del proceso educativo sino más bien tiene el propósito de expandir los conocimientos y habilidades de manera flexible de cada estudiante. Estas plataformas han democratizado el acceso a la educación de alta calidad, permitiendo que todos aprendan y crezcan en sus propios términos. Estas plataformas brindan un entorno enriquecedor para el aprendizaje autónomo, ya sea para adquirir habilidades técnicas, explorar nuevas disciplinas o buscar desarrollo profesional.

Finalmente, la robótica educativa, se basa en la coloquial frase de “haciendo se aprende”, pues reúne varios aspectos como el tecnológico, trabajo en equipo y aplicar la teoría, pues los estudiantes al desarrollar maquinas simples dotadas de IA, no solo adquieren conocimientos científicos, sino también desarrollan esquemas de organización y arquitectura, además de experimentar de manera tangible los contenidos físicos.

Además, la robótica educativa también apoya al Aprendizaje Basado en Problemas y la metodología STEAM por sus siglas en inglés ‘*Science, Technology, Engineering, Arts y Mathematics*’, los mismos que promueven un enfoque de aprendizaje práctico y aplicado al

involucrar a los estudiantes en proyectos reales y solución de problemas de la vida cotidiana, lo cual permite explorar las posibilidades de la tecnología mientras desarrollan habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y toma de decisiones.

1.3. Bases legales

Desde un análisis de documentos legales que rigen en el Estado Ecuatoriano, la Constitución de la República Del Ecuador (Asamblea Constituyente, 2008) estipula en los artículos 26, 27 y 28, del título II “Derechos” en la sección quinta del segundo capítulo, que la educación es un derecho ineludible e inexcusable del estado, teniendo como centro al individuo que aprende, además de ser universal, gratuita, de calidad y calidez.

De igual manera, en el artículo 39 del tercer capítulo, sección quinta menciona que se considerará a las y los jóvenes como sectores estratégicos para el desarrollo del país y por ende se les garantizará la educación, salud, vivienda y demás derechos universales del ser humano.

Por otra parte, el artículo 277, título VI, régimen del desarrollo menciona que son deberes generales del estado promover e impulsar la ciencia, la tecnología, los saberes ancestrales y las actividades que motiven a la iniciativa creativa, siendo así parte de la actualización y cambio de la educación en el contexto ecuatoriano.

Del mismo, se toma de referencia toda la sección primera “Educación” del primer capítulo del título VII, “Régimen del Buen Vivir” que en cada uno de sus artículos nos exponen la importancia de fortalecer la educación de diferentes formas ya sea tecnológica, intercultural, y sobre todo desarrollar las potencialidades del sujeto que aprende para así alcanzar calidad y calidez de la misma, desarrollando las capacidades intelectuales de los estudiantes ya sean individuales o grupales.

En otro ámbito, la Ley Orgánica de Educación Intercultural [LOEI] (Dirección Nacional de Normativa Jurídico-Educativa del Ministerio de Educación, 2017) menciona en el artículo 6, literal j que el Estado debe garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías en el

proceso de enseñanza-aprendizaje y relacionarlo con las actividades académicas. También el literal m, menciona que se debe propiciar la investigación científica, tecnológica e innovación en el proceso educativo además de garantizar la participación de todos los miembros de la comunidad educativa en dicho proceso.

Art 10, literal a, los docentes tienen el derecho a acceder gratuitamente a procesos de capacitaciones, actualizaciones y/o formación continua con el fin de la mejora del proceso educativo, esto en todos los niveles y modalidades, cabe mencionar que estos procesos deben propiciar la institución educativa a la cual pertenece o en su defecto el Estado mediante la socialización respectiva.

Capítulo 2: Marco Metodológico

2.1. Paradigma y enfoque

Una vez realizado el análisis de las bases teóricas conceptuales y operacionales y en relación a las prácticas preprofesionales realizadas en la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez, ubicada en la provincia del Cañar, cantón Azogues. Los autores del presente proyecto de titulación optan por la utilización de un paradigma sociocrítico debido a que la investigación integra a los participantes y autores a procesos de autorreflexión y de toma de decisiones de manera igualitaria. También, debido a que se realiza un análisis a la realidad educativa con una visión crítica, uniendo la teoría con la praxis para transformar la realidad social (Alvarado y García, 2008).

De la misma manera, se emplea un enfoque mixto, es decir un enfoque que reúna los componentes de lo cualitativo como cuantitativo, debido a la mayor factibilidad de análisis desde diferentes perspectivas que propone este; generando así una mejor comprensión del objeto de estudio, obteniendo así información más enriquecedora para la investigación, de tal forma que los objetos de estudio puedan ser medidos de forma objetiva y subjetiva a simultáneamente, aumentando su credibilidad (Hernández y Mendoza, 2018). Por otra parte, Cedeño (2012)

menciona que utilizar este enfoque no es solo unir métodos sino integrarlos de tal forma que sean congruentes y sistémicos para la investigación logrando así una mejor explicación de los resultados.

Es así que, este proceso permite reflexionar a los autores sobre como contribuir al desarrollo de la competencia de resolución de problemas físicos en estudiantes de tercero de bachillerato mediante una visión crítica e inmersiva en el proceso investigativo.

2.2. Tipo de Investigación

Se ha determinado oportuno utilizar el tipo de investigación cuasiexperimental para el presente proyecto, para ello Fernández et al. (2014) señalan que, es un plan de trabajo con el objetivo de validar una hipótesis causal, estudiando el impacto de los procesos a los cuales son sometidos los sujetos de estudio.

Es preciso mencionar, a partir de los aportes de Nass y Merino (2008), la investigación cuasiexperimental permite utilizar el análisis de un grupo experimental y otro de control los cuales no han sido asignados de manera preferencial, sino que ya estaban conformados antes del proceso de investigación. Siguiendo así un proceso de asignación a partir de agentes externos, y en él se logra medir los indicadores que parten de las variables, en este caso el desarrollo de la competencia de resolución de problemas físicos en los estudiantes, además del impacto de la Inteligencia Artificial en la educación, con el cual se pretende estudiar los procesos de causa y efecto dentro de los grupos a partir de la propuesta de intervención.

2.3. Población y muestra

De acuerdo a las prácticas preprofesionales, la población del presente proyecto de titulación la constituyen los alumnos de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez, específicamente los paralelos C, D, E y Técnico, con un total de 109 estudiantes. De total de la población, se seleccionaron los paralelos C y E para la muestra de la investigación, siendo el primero el grupo control (C) y el tercero el experimental (E), con un total



72 estudiantes que formaron parte de la recolección de información mediante el uso de diversas técnicas que se mencionan más adelante. De la misma manera, la tutora profesional asignada forma parte de la investigación siendo un pilar fundamental en la misma, debido a la información relevante brindada mediante una entrevista semiestructurada.

2.4. Métodos de la investigación

En la presente investigación se considera ocupar diferentes métodos acordes con los objetivos a alcanzar y evaluación de las variables dependiente e independiente del proyecto.

2.4.1. Método Crítico-Analítico

Con base a los aportes de Lopera et al. (2010), el método analítico es un procedimiento donde se descompone los elementos básicos o generales de la investigación a lo específico, con el objetivo de entender y analizar de una manera más detallada el comportamiento del sujeto en estudio.

De igual manera, cabe mencionar la importancia el método crítico en la investigación, puesto que desarrolla un juicio valorativo, un pensamiento propio y flexible sobre los cambios sociales que están sometidos los estudiantes (Gamboa, 2011). Por ello, se opta por utilizar el método crítico – analítico en este proyecto con el propósito de entender las realidades de los discentes, enfocados en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas desde una manera macro a lo micro.

2.4.2. Método descriptivo-explicativo

A partir de Guevara et al. (2020), en su estudio a las metodologías educativa define al método descriptivo como aquel en el cual el investigador puede ser un observador, un participante observador o un participante completo dentro de la investigación, además de que se genere un clima de confianza mientras se realiza el proceso, lo cual permite obtener datos variados tanto cualitativos como cuantitativos con la finalidad de describir características del fenómeno en estudio mediante diversos criterios. Cabe destacar que la ejecución de este método



es rápido, fácil de ejecutar y económico. Por otro parte, los mismos autores definen al método de investigación explicativa como “aquel que tiene relación causal, no sólo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta precisar las causas del mismo” (p. 165). Es decir, va más allá de solo problematizar un fenómeno sino tratar de encontrar el porqué del mismo mediante ciertos análisis.

Es así que, los autores de la investigación plantean el método descriptivo-explicativo con la finalidad de obtener una imagen más clara del fenómeno en estudio, es decir, ir más allá de la descripción sino buscar la relación entre las variables y como pueden influir entre ellas, de forma que se complementen los dos métodos.

2.5. Técnicas e instrumentos de investigación

2.5.1. Observación Participante

La observación es una habilidad básica del investigador, pero existe una finalidad, un análisis de por medio, para describir y comprender al fenómeno de estudio (Sánchez, 2013). Esta involucra una interacción social entre los practicantes y estudiantes, donde se recogen datos sistemáticos sin intervenir en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Este tipo de técnica permite observar la realidad del aula y obtener una percepción precisa de los fenómenos que suscitan en ella, es decir, los investigadores atienden detenidamente los factores de la clase. Es necesario mencionar que se utilizó esta técnica durante un lapso de 11 semanas en la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez, en los terceros de bachillerato, específicamente en la asignatura de Física identificando ciertos elementos dentro del regreso a la presencialidad.

2.5.1.1. Diario de Campo

El diario de campo es un instrumento importante en la investigación presentada pues facilita el acceso de información con respecto al acompañamiento pedagógico que se realiza en las practicas preprofesionales. Como menciona Menchú (2017) los diarios de campo ayudan a



aprovechar el tiempo en las visitas a las aulas al mismo tiempo de detectar habilidades y debilidades con mayor facilidad en la planta docente en este caso. Cabe mencionar que los diarios de campo son flexibles, en otras palabras, se adaptan al contexto que se van a utilizar.

En este sentido, el diario de campo se ajustó a los objetivos de la investigación y a las dimensiones de la operacionalización de la variable, además del desarrollo de la competencia de resolución de problemas en los discentes para así conseguir un diagnóstico del aula en el que se desarrollan las practicas preprofesionales.

2.5.2. Entrevista

La entrevista, desde los aportes de Hernández y Mendoza (2018) tiene un carácter anecdótico y flexible basándose en las experiencias de la persona entrevistada, lo que hace posible averiguar hechos no observables como emociones y sentimientos, de la misma manera se adapta al contexto y las características del entrevistado. Por tal motivo se ha decidido utilizarla para la presente investigación, debido a su flexibilidad y credibilidad para así obtener información sobre las experiencias y percepciones de la tutora profesional, además, conocer de forma más profunda el salón de clases en que se realizan las practicas preprofesionales y explorar elementos subjetivos al momento de implementarla.

Se opta por utilizar la entrevista semiestructurada, puesto que posee preguntas abiertas, donde se pueden expresar opiniones y mantener un dialogo natural con la persona entrevistada y generar nuevas preguntas a partir de cómo se esté llevando a cabo la conversación, ya que no es necesario la rigurosidad de las preguntas antes establecidas.

2.5.2.1. Guía de Entrevista

Este instrumento de recolección de información según los aportes de Diaz et al. (2013) presentan que, es un listado de preguntas que se prepara con anterioridad del encuentro entre el entrevistador y entrevistado, estas deben estar agrupadas o por categorías en base al objeto de estudio, ya que se puede modificar el orden de las mismas.

Esta guía constó de 5 preguntas abiertas principales dirigidas hacia la tutora institucional, las categorías utilizadas fueron el desarrollo de las competencias según el aprendizaje teórico práctico, las actividades desarrolladas por los practicantes y el comportamiento de los estudiantes en dichas actividades.

2.5.3. Encuesta

La encuesta es una valiosa técnica de investigación que consiste en obtener información objetiva de los sujetos de estudio proporcionada por ellos mismos. Según Casas et al. (2003), la encuesta es un método eficaz y rápido para obtener datos válidos sobre un fenómeno, es decir, el eje principal no es quien responde la encuesta sino a la población a la cual pertenece.

Además, la encuesta presenta una gran facilidad de aplicación, ya que puede llevarse a cabo físicamente, por llamada telefónica o un formulario online en donde el sujeto que la desarrolla tiene mayor flexibilidad de respuesta. Cabe mencionar que la encuesta ha sido aplicada a los estudiantes de tercero de bachillerato C y E (grupo control y experimental), con la finalidad de conseguir información sobre su nivel de competencia de resolución de problemas, lo cual permite tener un enfoque más amplio y representativo de los dos grupos.

2.5.3.1. Cuestionario de encuesta

El cuestionario de encuesta es uno de los instrumentos más utilizado en las investigaciones para el proceso de recolección de datos (Hernández y Mendoza, 2018) debido a que mediante una serie de preguntas aplicadas a la muestra de estudio se pueden medir distintas variables. Respecto a la presente investigación, la encuesta se ha desarrollado con preguntas cerradas con base a la operacionalización de variable dependiente para así obtener resultados mejor delimitados y de mayor factibilidad al momento de analizar. Además, los ítems de respuesta se basan en el escalamiento de Likert, el mismo que de acuerdo a Hernández et al. (2014) es un conjunto de ítems que se presentan en 3, 5 ó 7 categorías en donde cada sujeto cuantifica su grado de acuerdo o reacción a la pregunta planteada.



2.5.4. Pretest

El pretest es una técnica importante al momento de obtener información del estado inicial del fenómeno de estudio, como menciona Salinas y Cárdenas (2009), esta técnica permite establecer una la existencia o no de diferencias significativas entre los grupos de control y experimental elegidos en la muestra de la investigación lo cual permite tener un panorama idóneo para desarrollar nuestra intervención educativa de forma eficaz y más tarde poder medir los resultados.

2.5.4.1. Cuestionario de pretest

Este instrumento se caracteriza por ser un conjunto de preguntas, las mismas que pueden ser abiertas o cerradas, con la finalidad de medir una o más variables de estudio (Hernández y Mendoza, 2018). Acorde a esta investigación, el cuestionario desarrollado para el pretest tiene por finalidad analizar el nivel de competencia de resolución de problema de los estudiantes de la muestra de estudio, desde el análisis de la teoría hasta su aplicación en ejercicios.

A continuación, se presenta la Tabla 3, en la cual se sintetiza el enfoque metodológico utilizado en la investigación.

Tabla 3

Síntesis del marco metodológico

ENFOQUE METODOLÓGICO					
¿Dónde?	Enfoque	Método	Técnica	Instrumento	¿A quién se va a realizar?
Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez	Cualitativo	Crítico – Analítico	Entrevista Observación participante	Guía de entrevista Diario de Campo	Tutora profesional Segundos de bachillerato C y E
	Cuantitativo	Descriptivo-Explicativo	Encuesta Pretest	Cuestionario Cuestionario	Segundos de bachillerato C y E



2.6. Operacionalización de variables

Un apartado esencial en el proceso investigativo es la operacionalización de variables, la cual permite cuantificar y observar conceptos teóricos conceptuales y operacionales para su estudio. A continuación, se presentan dos tablas de operacionalización: la primera de la variable dependiente y otra de la variable independiente. Es preciso mencionar que este proceso brinda una base sólida para el diseño de los instrumentos de investigación y el análisis e interpretación de resultados.

Tabla 4

Operacionalización de la variable dependiente.

OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE				
COMPETENCIA DE RESOLUCION DE PROBLEMAS				
Dimen- siones	Sub- dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Técnicas e Instrumentos
Compren sión	Comprensión de los contenidos	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de identificar conceptos físicos en el mundo circundante• Calidad con la que el estudiante es capaz de responder preguntas aleatorias o dirigidas durante y final de la clase	Excelente Muy buena Regular Mala Insuficiente	Ficha de observación Encuesta a los estudiantes de la muestra en estudio
	Práctica	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad con la que los estudiantes aplican los conceptos y principios de Física en diferentes situaciones y problemas		
Habilida- des de	Interpretación del problema	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de dividir un problema complejo en	Excelente Muy buena	Pretest a los estudiantes de la



resolución de problemas		subproblemas más manejables	Regular Mala Insuficiente	muestra en estudio
	Vías de solución	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de calidad de selección de vías de solución más efectivas para resolver problemas de Física 	Supera Domina Alcanza Próximo a alcanzar No alcanza	Revisión bibliográfica Estudio de casos
	Aplicación de fórmulas	<ul style="list-style-type: none"> Calidad en la utilización de las fórmulas para resolver problemas de Física Capacidad de identificar y despejar las fórmulas. 	Excelente Muy buena Regular	Encuesta a los estudiantes de la muestra en estudio
	Examinar la solución	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de la vía de solución. Calidad de la solución, que sea lógico y coherente. 	Mala Insuficiente	
Evaluación	Autoevaluación	<ul style="list-style-type: none"> Calidad de juicios valorativos que ejerce el estudiante sobre su propio rendimiento académico 	Excelente Muy bueno Bueno	Entrevista al docente
	Heteroevaluación	<ul style="list-style-type: none"> Calidad de juicios valorativos que ejerce el estudiante sobre cómo se desarrollan las clases de su docente. 	Regular Necesita mejora	



Tabla 5

Operacionalización de la variable independiente.

OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE				
CONCEPCION DIDACTICA BASADA EN LA IA				
Dimensiones	Sub dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Técnicas e instrumentos
Diagnóstico	Cumplimento de los conocimientos requeridos	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de los conocimientos previos de los estudiantes. 	Supera Domina Alcanza	Pre-Test a la muestra de estudio
	Identificación de necesidades educativas	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de resultados de pruebas diagnósticas. 	Próximo a alcanzar No alcanza	Observación Participante
Planteamiento	Selección de Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de establecer objetivos claros y medibles para el uso de la inteligencia artificial 	Excelente Muy buena Regular Mala Insuficiente	Revisión Bibliográfica
	Diseño de actividades y recursos	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de integrar la tecnología en el aula. 		Encuesta de satisfacción
	Integración de la IA en la planificación curricular	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de seleccionar los contenidos relacionados con la inteligencia artificial 		Pos test a la muestra de estudio
Implementación	Aprendizaje de Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia en la resolución de 	Excelente Muy buena	Pos-Test y Encuesta a la



		respuestas e incógnitas dentro de las clases.	Regular Mala Insuficiente	muestra de estudio
	Retroalimentación	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de identificar las brechas en el aprendizaje.		
	Personalización de las técnicas	<ul style="list-style-type: none">• Eficacia en la selección de métodos didácticos basados en la inteligencia artificial.		
Evaluación	Autoevaluación	<ul style="list-style-type: none">• Calidad de juicios valorativos que ejerce el estudiante sobre su propio rendimiento académico	Excelente Muy bueno Bueno	Encuesta y Pos-Test a la muestra de estudio
	Heteroevaluación	<ul style="list-style-type: none">• Calidad de juicios valorativos que ejerce el estudiante sobre cómo se desarrollan las clases de su docente	Regular Necesita mejora	

2.7. Análisis de Resultados del Diagnóstico Inicial

A lo largo de este epígrafe se ofrece un análisis detallado de los hallazgos y conclusiones derivados de la aplicación de tres importantes instrumentos utilizados: el pretest, la encuesta y la observación participante. Estas técnicas se han convertido en pilares fundamentales en el estudio, dando una información significativa y detallada.

2.7.1. Comprensión de los contenidos

Diario de campo

[Ver Anexo 1. Plantilla - Diario de campo](#)

A partir de la observación realizada durante 11 semanas en la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez con los estudiantes de tercero de bachillerato en la materia de Física, los autores del proyecto llegaron a deducir diferentes fenómenos que ocurren en la clase. Uno de ellos es la dificultad que tienen los estudiantes de relacionar los conceptos teóricos a la hora de resolver los problemas prácticos.

Durante la observación se pudo identificar un fenómeno preocupante en los estudiantes que conforman la población, los cuales presentan dificultades para comprender los conceptos principales de la Física y asimilarlos con situaciones de la vida real. En el grupo control se denota en las expresiones faciales y por las preguntas repetitivas de los estudiantes de un mismo tema, sin embargo, se puede resolver este detalle mediante retroalimentación o en las horas de acompañamiento.

Lo contrario sucede con el grupo experimental, ellos manifiestan una actitud de resignación y desinterés al no entender los temas de la materia, no participan de manera activa en las clases sincrónicas o se les complica realizar ejercicios que la docente les asigna de manera dirigida hacia el pizarrón. Obteniendo calificaciones muy bajas.

Pre-Test

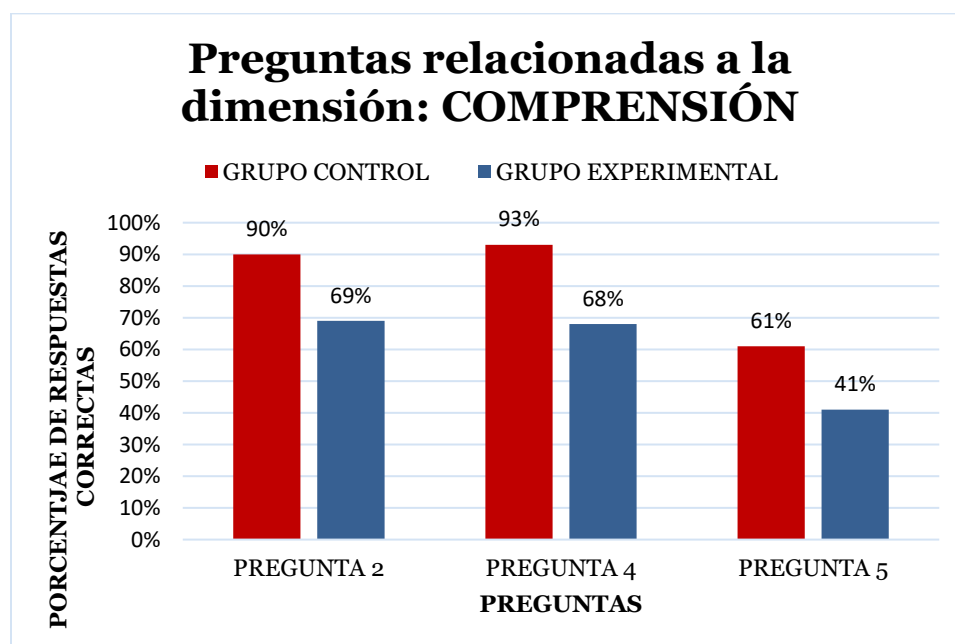
[Ver Anexo 3. Cuestionario de preguntas – Pretest](#)

A continuación, se presentan los resultados del pretest aplicado a los dos grupos de la muestra de la investigación con el fin de evaluar el nivel de conocimiento previo de los participantes antes de aplicar la propuesta de intervención educativa, lo cual presenta, a los investigadores un panorama inicial del fenómeno en estudio. Para dar inicio se analizarán las

preguntas 2, 4 y 5, debido a la relación que poseen con la dimensión **COMPRENSIÓN**, expuesta en la operacionalización de la variable dependiente (Figura 5).

Figura 5

Resultados sobre la dimensión **COMPRENSIÓN**



Como se observa en el gráfico, el grupo control presenta un mayor porcentaje de respuestas correctas a estas preguntas en comparación al grupo control. Es preciso mencionar que las preguntas 2, 4 y 5 (ver Anexo 2) están formuladas y directamente relacionadas con la teoría y su nivel de comprensión, ya que abordan conceptos claves sobre el tema tratado tales como: unidades de medida, definiciones y fórmulas sin aplicaciones prácticas. La diferencia existente entre los grupos en estudio es un 20% de diferencia, esto indica que los estudiantes del grupo control poseen una capacidad un poco mejor desarrolla de responder preguntas aleatorias sobre la teoría, organizando y relacionando conceptos previos, lo cual evidencia una mejor comprensión de la teoría.

Encuesta

Anexo 2. Cuestionario de preguntas – Encuesta

Mediante la encuesta realizada a los estudiantes del grupo control y experimental se revela que los estudiantes de los dos cursos en un 52% prefieren aprender la Física con ejemplos prácticos y aplicaciones de la vida real, el 33% opta por la última opción, plataformas digitales o en línea. El resto de la muestra seleccionada escoge otras opciones como lecturas, materiales escritos y visualizaciones.

Además, en la pregunta #2 formulada con el fin de obtener la percepción de los estudiantes sobre que herramienta ayuda en la comprensión de los contenidos y problemas físicos; respondieron de una manera masiva que ellos prefieren los experimentos prácticos con diferentes modelos o simuladores, obteniendo un 78% de respuestas favorables a la investigación.

2.7.2. Teoría-práctica

Diario de campo

Los estudiantes del grupo C y E, presentan una problemática similar a excepción de unos pocos. Su instrumento de aprendizaje es el cuaderno, aquí la teoría es muy bien presentada, en resúmenes, cuadros sinópticos, líneas de tiempo, entre más. A diferencia de los ejercicios hechos en clase y en sus casas, la mayoría no los completa o no se comprende la solución o como llegan al resultado.

Al igual cuando se realizan exposiciones, el contenido se lo saben de memoria y cuando la docente realiza preguntas sobre el tema, los estudiantes no saben que responder o dicen cosas incoherentes con tal de obtener una buena calificación, pero no saben relacionar los conceptos de la materia con las tareas enviadas.

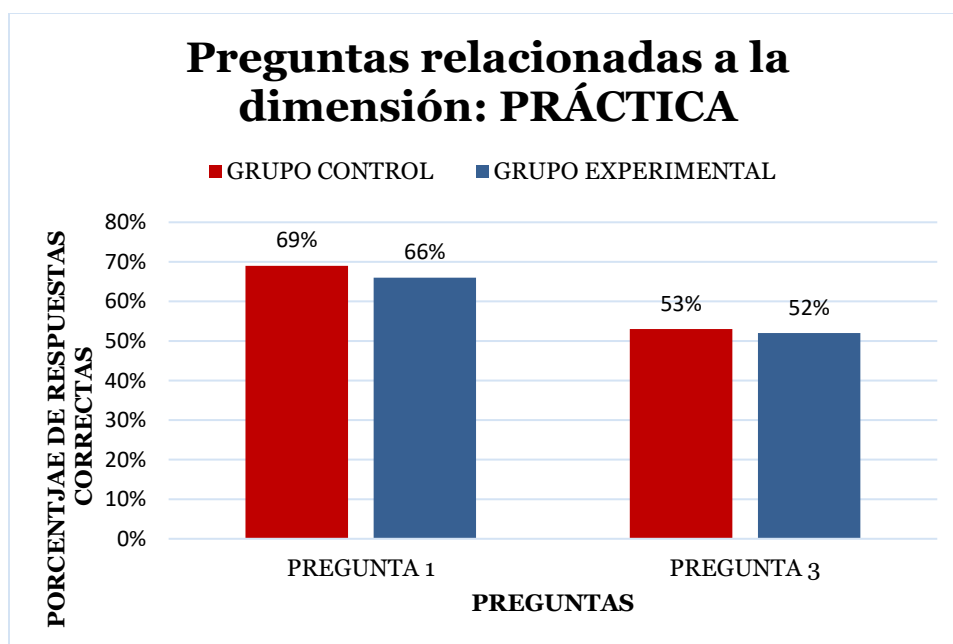
Pre-Test

Por otra parte, se presentan los resultados de las preguntas 1 y 3, que se enfocan en la dimensión PRÁCTICA, que evalúa el nivel de aplicación de conceptos y principios de Física en diferentes situaciones y problemas cotidianos e hipotéticos por parte de los educandos.

Entonces, en la Figura 6, se pueden apreciar los resultados, en donde se denotan una gran similitud entre el grupo control y experimental pues, el rango de diferencia entre los grupos no supera el 2% en la pregunta 1, y en la pregunta 3 conservan el mismo porcentaje. Sin embargo, es importante mencionar que los porcentajes presentados se encuentran por debajo del 70% y por ende pueden mejorar mediante una propuesta de intervención educativa que ayude a aumentar el nivel de aplicación en ambos grupos.

Figura 6

Resultados sobre la dimensión PRÁCTICA



Encuesta

En este apartado los estudiantes expresan la importancia de poner en práctica los conceptos teóricos vistos en clases, en situaciones a los que están expuestos en su diario vivir, mediante las preguntas #3y #6. En el grupo control mencionan lo fundamental que es la



aplicación de los conceptos físicos en su aprendizaje y en la resolución de los problemas presentados en las pruebas o exámenes, ya que les ayuda a entenderlos de mejor manera. Lo cual difiere con las respuestas del grupo experimental, ya que ellos son indiferentes si la docente ocupa o no esta técnica.

2.7.3. Habilidades de resolución de problemas

Diario de campo

En este aspecto, los estudiantes del grupo C demuestran un mejor desenvolvimiento en la interpretación del problema y elección de la vía de solución en conjunto con la aplicación de fórmulas a comparación del grupo E, ya que cuando la docente resuelve los ejercicios en la pizarra, los estudiantes comprenden y pueden resolverlos en su cuaderno. A su vez, el grupo E, demuestra una mayor dificultad al momento de resolver los problemas planteados.

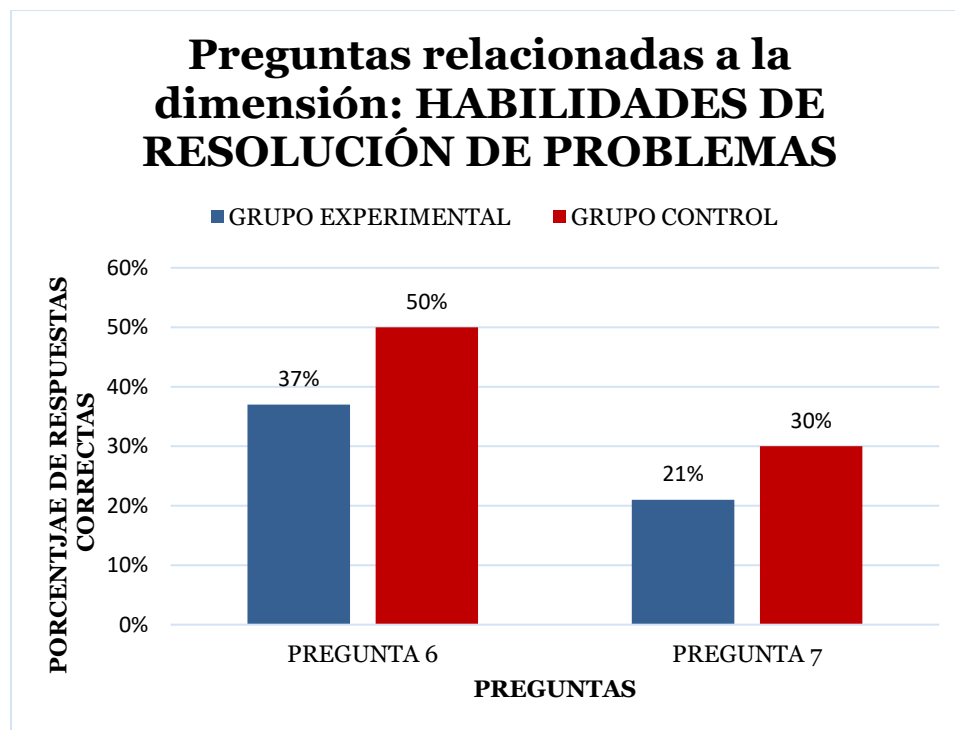
Pre-Test

Las preguntas 6 y 7 se enfocan en la dimensión “HABILIDADES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS”, la cual tiene la finalidad de evaluar la capacidad y calidad que posee el estudiante para descomponer un problema, escoger una vía de solución apropiada, aplicación de formula y dar una solución lógica al mismo. Con base a ello, los resultados de estas preguntas se reflejan en la Figura 7, donde se aprecia una gran diferencia entre el grupo experimental (13%) y el grupo control (9%) dando así mayor aceptación a lo descrito en los diarios de campo. A partir de estos datos, se deduce que los estudiantes del grupo experimental presentan un nivel deficiente en la resolución de problemas, dado que sus porcentajes están por debajo del 50%. Así mismo, las proporciones del grupo control pueden mejorar.



Figura 7

Resultados sobre la dimensión HABILIDADES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



Encuesta

Con la pregunta #8 los estudiantes de los dos paralelos expresan la dificultad que tienen a la hora de desarrollar los ejercicios que la docente les plantea, dando como resultado un 49% a la opción “C” donde tienen una ligera idea de cómo empezar a resolver un problema, un 37% de los estudiantes a los cuales se les complica saber que les pide el ejercicio y desarrollarlo, por último, el 14% expone que captan la idea con rapidez y tienen opciones de respuesta.

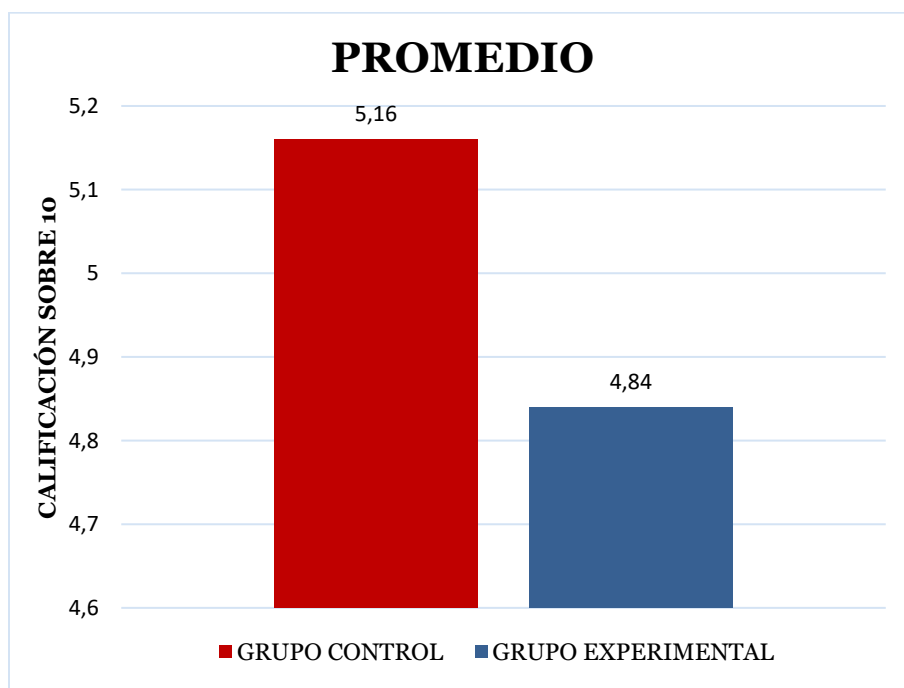
Demostrando la factibilidad del proyecto, puesto que está enfocado en desarrollar la competencia de resolución de problemas de los estudiantes que tienen ciertas dificultades en los distintos subprocesos de dicha competencia.

2.7.4. Evaluación

Una vez analizadas las preguntas, se procedió a realizar la evaluación total de forma cuantitativa, en donde los promedios obtenidos para el grupo control y experimental fueron de 5,16 y 4,84 respectivamente (ver Figura 8). Estos datos exponen un panorama en donde el rendimiento académico de los educandos es deficiente, pues los promedios se colocan por debajo del 7/10, que es la nota mínima para aprobar según el Ministerio de Educación, es decir los estudiantes se encuentran en la categoría de “no alcanza los aprendizajes requeridos”.

Figura 8

Promedio del PRETEST



Estos hechos se ratifican en la sección de metacognición, donde los educandos emiten juicios sobre su propio rendimiento y a través de procesos de autorreflexión indican que a asimilan la teoría más no logran aplicarla de forma efectiva en ejercicios prácticos mucho menos en la vida cotidiana. Estos resultados sugieren la relevancia de promover el desarrollo de la competencia de resolución de problemas físicos, en donde se practique la teoría.

Capítulo 3: Propuesta de intervención

En respuesta a los desafíos actuales, el constante cambio tecnológico y a los resultados expuestos en el diagnóstico de la investigación, los autores del proyecto han identificado oportunidades de contribución al desarrollo de la competencia de resolución de problemas físicos mediante el diseño y aplicación de una concepción didáctica basada en la Inteligencia Artificial en Tercero Bachillerato de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez. A lo largo del presente capítulo se expone los fundamentos, objetivos, fases de diseño, implementación y evaluación de la propuesta de intervención educativa.

3.1. Fundamentos

Con base en Vander Bijl y Van Sanden (2008), Moreno (2019), UNESCO (2021), el docente es el centro del proceso de mejora de su práctica profesional y por ende debe estar en constante actualización tanto de contenidos científicos como de metodologías, didácticas y demás estrategias que contribuyan a su mejor desempeño en el proceso de enseñanza. Ahora bien, la IA resulta una herramienta novedosa para la reducción de dificultades en el aprendizaje, una mejor gestión educativa y para la capacitación de docentes.

A partir de ello, los autores del proyecto de titulación proponen una concepción didáctica basada en la IA para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas, pues en el contexto del proyecto una concepción didáctica se define como un aporte al proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de elevar la calidad de la profesión docente.

La implementación de la Inteligencia Artificial en la enseñanza de la Física puede revolucionar la forma en que los estudiantes interactúan con conceptos complejos. La IA permite la creación de modelos y simulaciones interactivas que hacen que conceptos abstractos de la Física sean más comprensibles y atractivos. Además, al utilizar herramientas basadas en IA, los estudiantes pueden experimentar con variables y ver los resultados en tiempo real, lo que fomenta un aprendizaje más práctico y experimental.

La IA tiene un potencial igualmente impresionante en otras disciplinas. En las matemáticas, por ejemplo, puede ayudar a visualizar problemas complejos y ofrecer soluciones paso a paso, mejorando la comprensión del estudiante. En otras ciencias, la IA puede analizar tendencias históricas y simular eventos económicos o políticos, proporcionando una perspectiva más rica y matizada de los temas estudiados.

Título de la propuesta: Herramientas inteligentes, estudiantes empoderados

3.2. Objetivo general de la propuesta

Desarrollar la competencia de resolución de problemas físicos mediante la aplicación de una concepción didáctica basada en la Inteligencia Artificial.

3.3. Introducción a la propuesta de intervención

Para implementar la presente propuesta se ha analizado el contexto educativo en el cual se trabaja y con base a los resultados de diagnóstico, se determina el poco desarrollo de la competencia de resolución de problemas físicos por parte de los educandos, en donde la principal dificultad es que a pesar de conocer la teoría, no la pueden aplicar, debido a lo abstracto que pueden llegar a ser los problemas físicos, sin embargo, tanto la docente como estudiantes han mostrado el ímpetu por la innovación y mejora del proceso educativo. Por consiguiente, los autores presentan las potencialidades, barreras y dificultades que se presentan en la propuesta.

Potencialidades

Mediante la implementación de la propuesta se plantea la oportunidad de desarrollar la competencia de resolución de problemas que permita a los educandos enfrentar desafíos académicos de manera efectiva. Del mismo modo, se busca adaptar las clases a las necesidades y tendencias actuales mediante un mayor contacto entre los recursos tecnológicos y la labor docente ya que con el uso de estos, se genera una optimización del tiempo en el aula, permitiendo una enseñanza más eficiente y de mayor cobertura de contenidos.

Barreras

La carga de contenidos en el currículo de educación puede resultar abrumadora para un año lectivo y dificultar la fase de implementación, por ello la importancia de la optimización del tiempo. Cabe destacar que la falta de familiaridad con las tecnologías educativas y poca apertura a los recursos tecnológicos existentes en la unidad educativa representan una barrera a superar.

Dificultades

El poco apoyo institucional ante la recepción de nuevos recursos y estrategias didácticas expone una dificultad para la implementación de la presente propuesta y, por ende, una mejora continua del proceso educativo. Así mismo, la poca o escasa comprensión de conceptos previos estudiados en años anteriores por parte de los estudiantes dificultan su progresión académica y afectan su capacidad para asimilar nuevos contenidos y retos. Finalmente, la falta de internet limita la participación de los estudiantes en actividades online y en el acceso a recursos digitales.

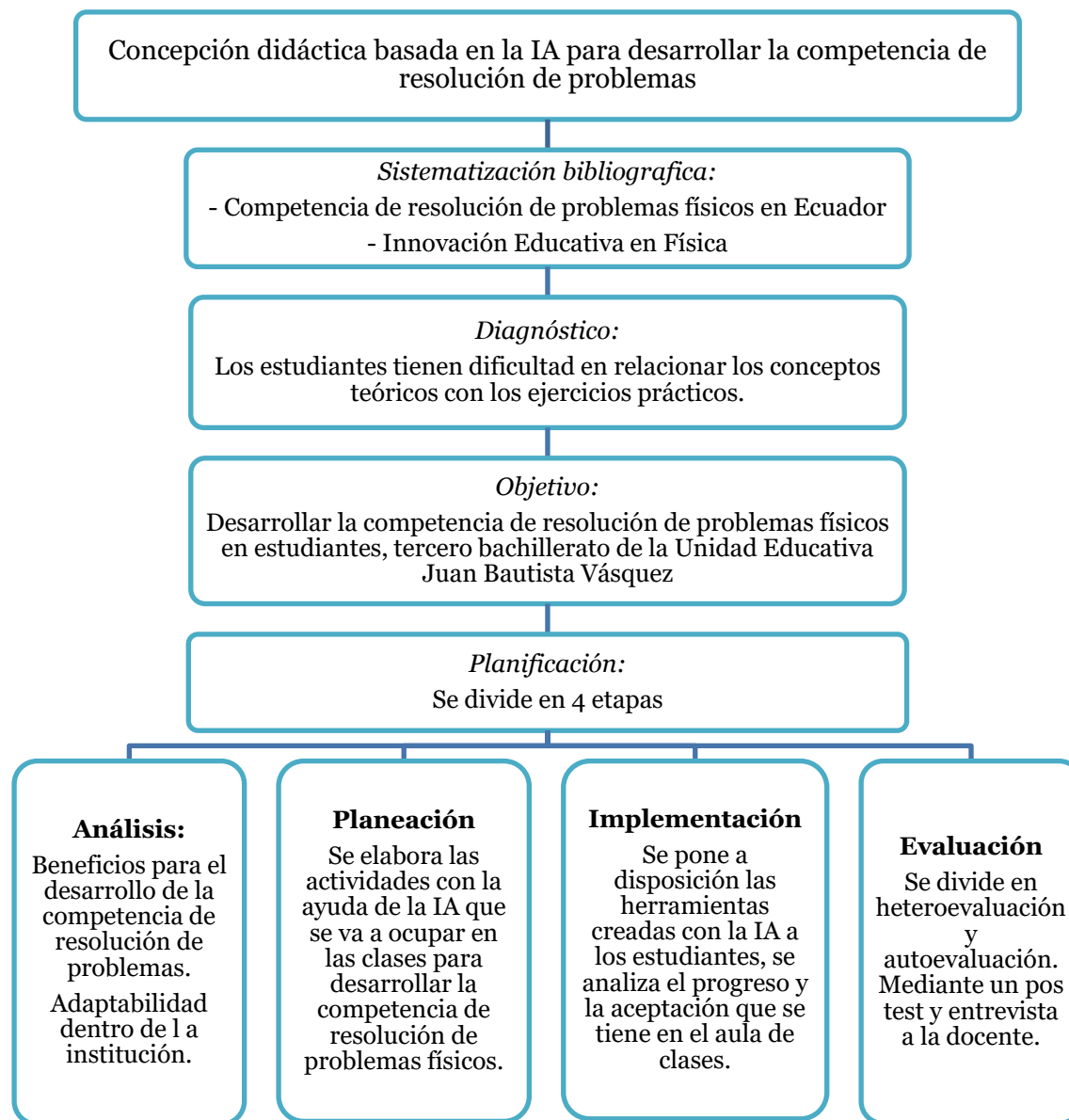
3.4. Diseño de la Propuesta

Se presenta la estructura de la concepción didáctica a llevarse a cabo durante la presente propuesta como se observa en la Figura 9, la misma que establece un orden y detalles para la integración de la IA en las clases de Física para impulsar el desarrollo de la competencia de resolución de problemas. Se considera el tiempo específico dedicada a la utilización de la IA en cada clase y que se garantice un punto de equilibrio con los demás métodos de enseñanza.



Figura 9

Estructura de la concepción didáctica.



Cronograma de actividades

A continuación, se detallan las actividades a realizar durante 6 semanas que dura la aplicación de la presente propuesta de intervención, dividido en las 4 etapas mencionadas en el epígrafe anterior denominado diseño de la propuesta, las cuales son: Análisis, Planeación, Implementación y Evaluación.

Tabla 6

Cronograma de actividades para la aplicación de la propuesta.

Etapa	Semana	Actividad
Análisis	<i>Semanas 1</i>	Observación mediante el diario de campo
		Entrevista de percepción a las docentes tutoras
Planeación	<i>Semana 2</i>	Elaboración de actividades y/o herramientas con la ayuda de IA
		Socialización de la propuesta a los estudiantes
		Clases teóricas y prácticas de Movimiento Armónico Simple (M.A.S.)
Implementación	<i>Semana 3</i>	Clases teóricas y prácticas sobre Ley de Hooke
	<i>Semana 4</i>	Clases teóricas y prácticas de Péndulo Simple
	<i>Semana 5</i>	Heteroevaluación y autoevaluación mediante un pos test
Evaluación	<i>Semanas 6</i>	Entrevista a las docentes tutoras

3.5. Desarrollo de la propuesta

3.5.1. Análisis

En esta etapa se presenta la valorización de los autores respecto a los beneficios de la implementación de la propuesta en relación al entorno educativo en que se encuentran. Se evidencia la percepción de las dos docentes tutoras institucionales que estuvieron en el desarrollo del actual trabajo de titulación, cuyas experiencias y conocimientos en el ámbito

educativo proporcionan una perspectiva crucial sobre la viabilidad y eficacia de la implementación. Este apartado busca ofrecer un análisis de como la propuesta no es solo beneficiosa desde la teoría sino también desde la práctica.

La adopción de la Inteligencia Artificial (IA) en la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez es un paso hacia el futuro de la enseñanza y el aprendizaje. Esta tecnología no solo propone una educación más personalizada, sino que también abre nuevas vías para la interacción y la creatividad en el aula. Por ejemplo, los sistemas basados en IA pueden analizar el rendimiento de los estudiantes en tiempo real, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones pedagógicas. Además, la IA puede facilitar un aprendizaje más inclusivo, adaptando los materiales a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje, lo que es especialmente valioso en un entorno educativo diverso.

Las ventajas de integrar la IA en la educación son significativas. Aparte de la personalización y eficiencia, la IA puede fomentar un enfoque más colaborativo y experimental en el aprendizaje. Herramientas de IA como sistemas de tutoría inteligente y plataformas de aprendizaje adaptativo pueden proporcionar experiencias de aprendizaje que antes eran imposibles. Por ejemplo, los estudiantes podrían participar en simulaciones complejas que modelan fenómenos físicos o históricos, permitiéndoles explorar y aprender de manera interactiva. Además, la IA puede ayudar en la identificación temprana de dificultades de aprendizaje, permitiendo una intervención oportuna para garantizar que todos los estudiantes puedan alcanzar su máximo potencial.

Las entrevistas a los docentes revelaron una familiaridad moderada con la IA, pero una actitud positiva hacia su potencial en el ámbito educativo. Resaltaron la necesidad de talleres y capacitaciones para el uso efectivo de la IA en el aula, lo que indica una conciencia de la importancia de la formación continua en la adopción de nuevas tecnologías. Un docente señaló que el principal beneficio de la IA sería la resolución de problemas contextualizados, lo que

sugiere entender cómo la IA puede aplicarse para mejorar las habilidades prácticas y analíticas de los estudiantes. Además, los docentes enfatizaron la importancia de recursos adecuados, como dispositivos tecnológicos y programas de simulación, para una implementación exitosa de la IA.

Los docentes también subrayaron la importancia de un enfoque equilibrado que combine métodos tradicionales con innovaciones tecnológicas, asegurando que la IA se use como una herramienta para complementar y no reemplazar las interacciones humanas en el aula. Esto refleja una comprensión de que, aunque la IA puede ofrecer muchas ventajas, la esencia de la educación reside en la conexión humana y el entendimiento mutuo entre estudiantes y maestros.

Las opiniones de los docentes son fundamentales para nuestra propuesta. Indican la necesidad de una estrategia integral que incluya no solo la adquisición de tecnología de IA, sino también un enfoque en el desarrollo profesional y el soporte técnico. Además, resaltan la importancia de la participación y el apoyo de toda la comunidad educativa, desde administradores hasta padres, para garantizar una implementación exitosa y sostenible de la IA.

Según las respuestas de los docentes, la Inteligencia Artificial muestra un gran potencial para la enseñanza de la Física específicamente en la competencia de resolución de problemas. Un docente destacó la importancia de ejercicios contextualizados y fórmulas interactivas facilitadas por la IA. Esto sugiere que la IA puede proporcionar un entorno de aprendizaje más dinámico y adaptado a los retos específicos de la Física, como la visualización de conceptos abstractos y la aplicación práctica de teorías.

La versatilidad de la IA se extiende más allá de la Física, adaptándose a diferentes materias académicas. Los docentes mencionaron que la IA podría ser beneficiosa en áreas como matemáticas y ciencias, donde la resolución de problemas es fundamental. Esta adaptabilidad




demuestra que la IA no es una herramienta limitada a un solo campo, sino un recurso educativo transversal.

3.5.2. Planeación

Según los resultados del análisis, esta etapa presenta el modelo de planificación a realizar en el desarrollo de la propuesta donde se establece un orden y detalles para la integración de la IA en las clases de Física para desarrollar la competencia de resolución de problemas. A continuación, se presentan las 3 planificaciones (Tablas 6, 7 y 8) a utilizar en las clases con las etapas que se desarrollan y el tiempo de cada una de ellas.

Tabla 7

Planificación de la Clase de Movimiento Armónico Simple.

		UNIDAD EDUCATIVA JUAN BAUTISTA VÁSQUEZ		AÑO LECTIVO 2022 - 2023	
PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR					
Nombre del docente		Lizbeth Idrovo – Diego Llivisaca		Fecha	
Área		Ciencias Naturales		Grado/curso	
Asignatura		Física		Tiempo	
Unidad didáctica		Mecánica II		80 minutos	
Objetivo de la Unidad		<p>Describir los fenómenos que aparecen en la naturaleza, analizando las características más relevantes y las magnitudes que intervienen y progresar en el dominio de los conocimientos de Física, de menor a mayor profundidad, para aplicarlas a las necesidades y potencialidades de nuestro país.</p> <p>Reconocer el carácter experimental de la Física, así como sus aportaciones al desarrollo humano, por medio de la historia, comprendiendo las discrepancias que han superado los dogmas, y los avances científicos que han influido en la evolución cultural de la sociedad.</p>			
Criterios de evaluación		<p>CE.CN. F.5.7. Argumenta desde la experimentación y la observación de fenómenos la ley de Hooke (fuerza que ejerce un resorte es proporcional a la deformación que experimenta), estableciendo su modelo matemático y su importancia para la vida cotidiana.</p>			
¿Qué van a aprender? DCD		¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)		Recursos	
				¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
				Indicadores de	
				Técnicas e instrument	



			Evaluación	os de Evaluación
<p>CN.F.5.1.34 . Deducir las expresiones cinemáticas a través del análisis geométrico del movimiento armónico simple (MAS) y del uso de las funciones seno o coseno (en dependencia del eje escogido), y que se puede equiparar la amplitud A y la frecuencia angular w del MAS con el radio y la velocidad angular del MCU.</p>	<p>Tema: Movimiento Armónico Simple</p> <ul style="list-style-type: none"> Anticipación (20 minutos) <p>Activador: Presentación de un video realizado mediante IA que introduzca el tema de MAS y adaptarlo al contexto educativo.</p> <p>El video trata sobre Galileo Galilei de cómo fue su estudio del MAS y los conceptos previos como las funciones sinusoidales, velocidad angular, seno, coseno, tangente y funciones inversas.</p> <p>Docente: realizar un video con IA mediante la plataforma FLEXCLIP.COM</p> <p>Estudiante: Participar en la lluvia de ideas de acorde al video visto)</p> <p>Chatbot de Preguntas:</p> <p>Utilizar el chatbot Bard para responder preguntas iniciales sobre el tema. Los estudiantes pueden interactuar con el chatbot y plantear preguntas, y el docente responderá posibles puntos de confusión y guiará el proceso para que se realice de forma ética</p> <p>Preguntas guía: ¿Qué es MAS? ¿Para qué sirve el MAS? ¿Fórmulas del MAS? ¿Funciones trigonométricas? ¿Ejercicios de ejemplo de MAS y su resolución?</p>	<p>Enfocus y computadora</p> <p>Computadora</p> <p>Chat Bots, Consultores y/o tutores.</p>	<p>I.CN.F.5.8.1. Argumenta, experimentalmente, las magnitudes que intervienen en el MAS cuando un resorte se comprime o estira (sin considerar las fuerzas de fricción), a partir de las fuerzas involucradas en MCU (la fuerza centrífugas es una fuerza ficticia) y la conservación de la energía mecánica</p>	<p>Ejercicio de práctica</p> <p>Un cuerpo describe un movimiento armónico simple con un radio de 0.1m. Si su periodo es de 3 segundos. Calcular:</p> <p>a) Su elongación a los 6 segundos. b) El valor de su velocidad a los 6 segundos. c) El valor de su velocidad máxima</p> <p>Ejercicio final</p> <p>Un cuerpo cuyo radio mide 0.15 m describe un movimiento armónico simple con un periodo de 4 segundos. Calcular:</p>
<p>CN.F.5.1.36 . Identificar las magnitudes que intervienen en el movimiento armónico simple, por medio de la observación de</p>	<ul style="list-style-type: none"> Construcción del Conocimiento (45 minutos): <p>Implementación de una presentación interactiva con la explicación del tema y apoyado en la elaboración con IA.</p> <p>Docente: realizar las diapositivas con Gamma y contextualizarlas de acuerdo al aula de clase</p>			




<p>mecanismos que tienen este tipo de movimiento y analizar geométricamente el movimiento armónico simple como un componente del movimiento circular uniforme, mediante la proyección del movimiento de un objeto en MAS sobre el diámetro horizontal de la circunferencia.</p>	<p>en la cual se explique el concepto de MAS, breve historia del MAS, fórmulas, aplicaciones en la vida diaria y ejercicio de práctica.</p> <p>Ejercicio: Un cuerpo describe un movimiento armónico simple con un radio de 10 cm. Si su periodo es de 3 segundos. Calcule:</p> <ol style="list-style-type: none"> Su elongación a los 6 seg. El valor de su velocidad a los 6 seg. El valor de su velocidad máxima. <p>Utilización de simuladores virtuales potenciados con IA que evalúen el progreso del estudiante.</p> <ul style="list-style-type: none"> Consolidación (20 minutos) <p>Realización de una mesa redonda con los estudiantes para responder dudas e inquietudes para luego evaluar mediante un problema de la vida real</p> <p>Utilización del chatbot Bard y Perplexity para retroalimentación personalizada. El docente guía este proceso para que los estudiantes solventen las dudas. Algunas preguntas y/o temas de interés pueden ser: Principales errores al resolver ejercicios, técnicas de estudio, entre otras</p>	<p>Pizarra, marcadores.</p> <p>IA: Gamma</p> <p>Bibliografía consultada</p> <p>Simulador PhET</p> <p>Chat GPT, Bard, Perplexity:</p>	<p>cuando el resorte está en posición horizontal o suspendido verticalmente, mediante la identificación de las energías que intervienen en cada caso. (I.2.)</p>	<ol style="list-style-type: none"> Su elongación a los 3.6 segundos. El valor de su velocidad a los 3.6 segundos. El valor de su velocidad máxima
<p>*Adaptaciones curriculares: No hubo ninguna adaptación curricular a estudiantes con N.E.E asociadas o no a la discapacidad.</p>				

Nota: La tabla detalla los tiempos y recursos utilizados para el desarrollo de la clase de movimiento armónico simple en los terceros de bachillerato general unificado.



Tabla 8

Planificación de la Clase de MAS - Ley de Hooke.

		UNIDAD EDUCATIVA JUAN BAUTISTA VÁSQUEZ PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR		AÑO LECTIVO 2022 - 2023	
Nombre del docente		Lizbeth Idrovo – Diego Llivisaca		Fecha	
Área		Ciencias Naturales		Grado/curso	
Asignatura		Física		Tiempo	
Unidad didáctica		Mecánica II			
Objetivo de la Unidad		<p>Describir los fenómenos que aparecen en la naturaleza, analizando las características más relevantes y las magnitudes que intervienen y progresar en el dominio de los conocimientos de Física, de menor a mayor profundidad, para aplicarlas a las necesidades y potencialidades de nuestro país.</p> <p>Reconocer el carácter experimental de la Física, así como sus aportaciones al desarrollo humano, por medio de la historia, comprendiendo las discrepancias que han superado los dogmas, y los avances científicos que han influido en la evolución cultural de la sociedad.</p>			
Criterios de evaluación		<p>CE.CN. F.5.7. Argumenta desde la experimentación y la observación de fenómenos la ley de Hooke (fuerza que ejerce un resorte es proporcional a la deformación que experimenta), estableciendo su modelo matemático y su importancia para la vida cotidiana.</p>			
¿Qué van a aprender? DCD	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	Recurso s	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN		
			Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación	
CN.F.5.1.34. Deducir las expresiones cinemáticas a través del análisis geométrico del movimiento armónico Simple (MAS) y del uso de las	<p>Tema: Movimiento Armónico Simple – Ley de Hooke</p> <ul style="list-style-type: none"> Anticipación (20 minutos) <p>Activador:</p> <p>Presentación del tema y los objetivos de la clase por parte del docente.</p> <p>Realizar una lluvia de ideas mediante la dinámica de la telaraña con un hilo de lana para que los estudiantes compartan</p>		I.CN.F.5.8.1. Argumenta, experimentalmente, las magnitudes	Ejercicio de práctica.	



<p>funciones seno o coseno (en dependencia del eje escogido), y que se puede equiparar la amplitud A y la frecuencia angular w del MAS con el radio y la velocidad angular del MCU.</p> <p>CN.F.5.1.36. Identificar las magnitudes que intervienen en el movimiento armónico simple, por medio de la observación de mecanismos que tienen este tipo de movimiento y analizar geométricamente el movimiento armónico simple como un componente del movimiento circular uniforme, mediante la proyección del movimiento de un objeto en MAS sobre el diámetro</p>	<p>sus conocimientos previos sobre la Ley de Hooke, es decir conceptos sobre frecuencia, periodo, velocidad, fuerza y demás</p> <p>Estudiante: Participar en la lluvia de ideas de acorde a los conocimientos previos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construcción del Conocimiento (45 minutos): <p>El docente explica la Ley de Hooke: concepto, formulas, unidades de medida y uso en la vida cotidiana.</p> <p>El docente presenta un simulador de la Ley de Hooke para que los estudiantes experimenten cómo se relaciona la fuerza y el desplazamiento de un resorte.</p> <div data-bbox="427 955 686 1245" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: right;">Simulador</p> <p>de la Ley de Hooke: https://www.educaplus.org/game/ley-de-hooke</p> <p>El docente guía a los estudiantes en la realización de una actividad práctica en la que deben medir la fuerza necesaria para comprimir o estirar un resorte.</p> <p>Implementación de una presentación interactiva con la explicación del tema y apoyado en la elaboración con IA. (Gamma).</p> <p>Docente: realizar las diapositivas con Gamma y contextualizarlas de acuerdo al aula de clase. Las diapositivas contienen</p>	<p>Hilo de lana</p> <p>Pizarra, marcadores.</p> <p>Bibliografía consultada</p> <p>Chat GPT, Bard, Perplexity</p> <p>Simulador PhET</p> <p>IA Gamma:</p> <p>Creación de diapositivas.</p>	<p>que Intervienen en el MAS cuando un resorte se comprime o estira (sin considerar las fuerzas de fricción), a partir de las fuerzas involucradas en MCU (la fuerza centrífuga es una fuerza ficticia) y la conservación de la energía mecánica cuando el resorte está en posición horizontal o suspendido verticalmente, mediante la identificación de las energías que intervienen en cada caso. (I.2.)</p>	<p>Una persona de 125kg se sienta y comprime un resorte que tiene 7000 N/m y un alargamiento inicial de 0.50 m. ¿Cuál es el alargamiento con la persona?</p> <p>Ejercicio final</p> <p>De un resorte colgamos una masa de 400g y se deforma 30 cm. ¿Cuál es la constante de elasticidad?</p>
---	--	--	--	---




horizontal de la circunferencia.	<p>el concepto, fórmulas, aplicaciones en la vida cotidiana y ejercicio de ejemplo:</p> <p>Ejercicio: De un resorte colgamos una masa de 200g y se deforma 15 cm. ¿Cuál es la constante de elasticidad?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consolidación (20 minutos) <p>El docente realiza una recapitulación de los temas vistos en la clase a la vez que hace preguntas a los estudiantes para evaluar su comprensión. Finalmente, utilización del chatbot Bard y Perplexity para retroalimentación personalizada. El docente guía este proceso para que los estudiantes solventes las dudas. Algunos temas de interés que se proponen son: aplicación de la Ley de Hooke en la vida diaria, ejemplos de ejercicios resueltos, errores al resolver los ejercicios.</p>	Chat Bots, Consultores y/o tutores.		
<p>*Adaptaciones curriculares: No hubo ninguna adaptación curricular a estudiantes con N.E.E asociadas o no a la discapacidad.</p>				

Nota: La tabla muestra los tiempos y recursos utilizados para el desarrollo de la clase Ley de Hooke en los terceros de bachillerato general unificado.

Tabla 9

Planificación de la Clase de MAS - Péndulo Simple.

	<p>UNIDAD EDUCATIVA JUAN BAUTISTA VÁSQUEZ PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR</p>			<p>AÑO LECTIVO 2022 - 2023</p>
Nombre del docente	Lizbeth Idrovo – Diego Llivisaca	Fecha		
Área	Ciencias Naturales	Grado/c urso	Tercero de BGU C, D, E	
Asignatura	Física	Tiempo	80 minutos	
Unidad didáctica	Mecánica II			
Objetivo de la Unidad	Describir los fenómenos que aparecen en la naturaleza, analizando las características más relevantes y las magnitudes que intervienen y progresar en el dominio de los			



	<p>conocimientos de Física, de menor a mayor profundidad, para aplicarlas a las necesidades y potencialidades de nuestro país.</p> <p>Reconocer el carácter experimental de la Física, así como sus aportaciones al desarrollo humano, por medio de la historia, comprendiendo las discrepancias que han superado los dogmas, y los avances científicos que han influido en la evolución cultural de la sociedad.</p>			
Criterios de evaluación	<p>CE.CN. F.5.7. Argumenta desde la experimentación y la observación de fenómenos la ley de Hooke (fuerza que ejerce un resorte es proporcional a la deformación que experimenta), estableciendo su modelo matemático y su importancia para la vida cotidiana.</p>			
¿Qué van a aprender? DCD	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	Recursos	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
			Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
<p>CN.F.5.1.34. Deducir las expresiones cinemáticas a través del análisis geométrico del movimiento armónico simple (MAS) y del uso de las funciones seno o coseno (en dependencia del eje escogido), y que se puede equiparar la amplitud A y la frecuencia angular w del MAS con el radio y la velocidad</p>	<p>Tema: Movimiento Armónico Simple – Péndulo Simple</p> <ul style="list-style-type: none"> Anticipación (20 minutos) Activador: El docente despierta el interés y capta la atención de los estudiantes mediante un video realizado mediante IA que introduzca el tema de Péndulo Simple en la vida cotidiana. El video explica ejemplos diarios de Péndulo simple como los relojes antiguos y otros ejemplos de manera que activen el interés a los educandos. <p>Docente: realizar un video con IA mediante la plataforma FLEXCLIP.COM</p> <p>Estudiante: Participar en la lluvia de ideas de acorde al video visto)</p> <ul style="list-style-type: none"> Construcción del Conocimiento (50 minutos): Implementación de una presentación interactiva con la explicación del tema y apoyado en la elaboración con IA. 	Enfoco y computadora	<p>I.CN.F.5.8.1. Argumenta, experimentalmente, las magnitudes que intervienen en el MAS cuando un resorte se comprime o estira (sin considerar las fuerzas de fricción), a partir de las fuerzas involucra</p>	<p>Ejercicio de práctica.</p> <p>Un péndulo simple de 21m de longitud oscila con un periodo de 8s. Si el periodo se duplica, ¿Cuál es la longitud del péndulo?</p> <p>Preguntas finales</p> <p>¿Qué factor no afecta el período de</p>



<p>angular del MCU.</p> <p>CN.F.5.1.36. Identificar las magnitudes que intervienen en el movimiento armónico simple, por medio de la observación de mecanismos que tienen este tipo de movimiento y analizar geométricamente el movimiento armónico simple como un componente del movimiento circular uniforme, mediante la proyección del movimiento de un objeto en MAS sobre el diámetro horizontal de la circunferencia.</p>	<p>Docente: realizar las diapositivas con Gamma y contextualizarlas de acuerdo al aula de clase.</p> <p>Utilización de simuladores virtuales, en este caso se utiliza: Pendulum Simulator (PhET Interactive Simulations)</p> <p>Link: https://phet.colorado.edu/en/simulations/pendulum-lab</p> <p>Se realiza actividades prácticas para que el tema quede comprendido, tanto en el simulador como en los cuadernos de los estudiantes.</p> <p>Ejemplo: Un péndulo simple de 16m de longitud oscila con un periodo de 5s. Si el periodo se duplica, ¿Cuál es la longitud del péndulo?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consolidación (10 minutos) <p>Realización de una mesa redonda con los estudiantes para responder dudas e inquietudes para luego evaluar mediante un problema de la vida real</p> <p>Utilización del chatbot Bard y Perplexity para retroalimentación personalizada. El docente guía este proceso para que los estudiantes solventes las dudas. Algunos temas de interés que se proponen son: aplicación de Péndulo Simple en la vida diaria, ejemplos de ejercicios resueltos, errores al resolver los ejercicios.</p>	<p>Pizarra, marcadores.</p> <p>IA Gamma:</p> <p>Creación de diapositivas.</p> <p>Bibliografía consultada</p> <p>Chat GPT, Bard, Perplexity :</p> <p>Chat Bots, Consultores y/o tutores.</p>	<p>das en MCU (la fuerza centrífuga es una fuerza ficticia) y la conservación de la energía mecánica cuando el resorte está en posición horizontal o suspendido verticalmente, mediante la identificación de las energías que intervienen en cada caso. (I.2.)</p>	<p>un péndulo simple?</p> <p>¿Qué factor si afecta el período de un péndulo simple?</p> <p>¿Cuáles son las características del péndulo simple?</p>
<p>*Adaptaciones curriculares: No hubo ninguna adaptación curricular a estudiantes con N.E.E asociadas o no a la discapacidad.</p>				

Nota: La tabla indica los tiempos y recursos utilizados para el desarrollo de la clase de péndulo simple en los terceros de bachillerato general unificado.

3.5.3. Implementación

En esta etapa se presenta a los estudiantes los recursos creados con la asistencia de IA, se analiza el progreso y la aceptación que se tiene en el aula de clases. Los recursos utilizados están previstos con antelación. Es preciso acotar que las imágenes que se presentan a continuación se respaldan mediante las autorizaciones de los representantes de los estudiantes como se puede observar en el [Anexo 6](#).

Clase 1: Movimiento Armónico Simple (MAS)

La primera clase sobre el Movimiento Armónico Simple (MAS), se desarrolla de manera virtual mediante la plataforma Zoom por condiciones de infraestructura de la institución. Comienza con un video interactivo, creado por herramientas de IA avanzadas. Este recurso visual llama la atención de los estudiantes hacia el tema. A través de este video, se logra evaluar el conocimiento previo de los estudiantes y se despierta su curiosidad sobre el tema.

Figura 10

Inicio de la implementación con la clase de Movimiento Armónico Simple.



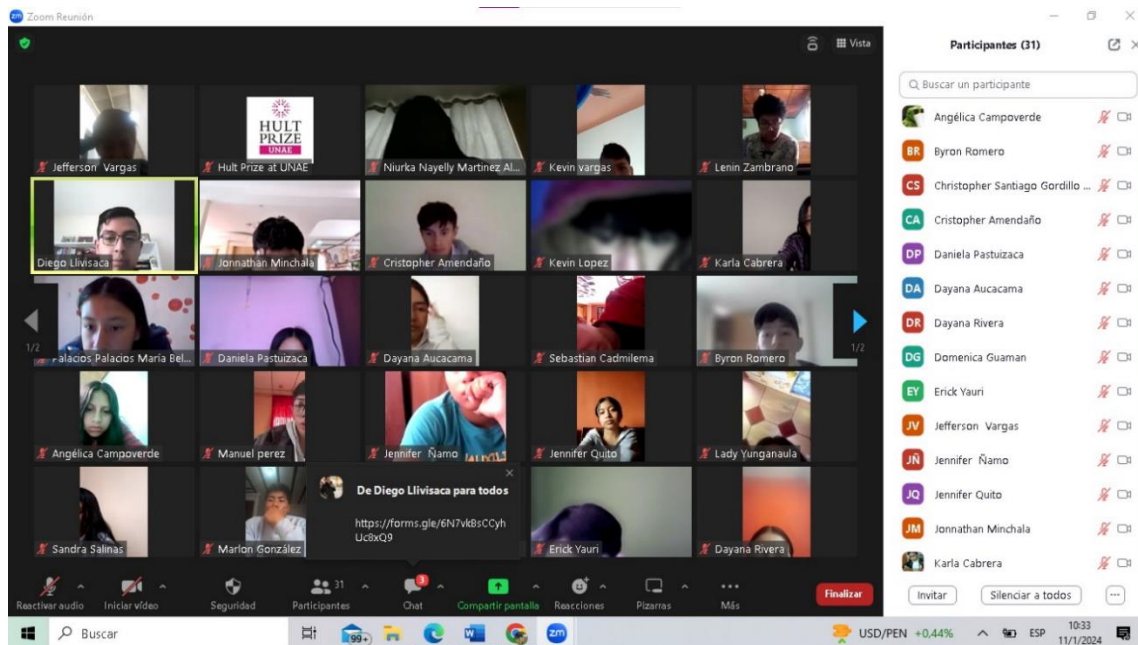
Una vez establecido el interés inicial, se avanza a la presentación del MAS utilizando técnicas de enseñanza tradicionales y herramientas de IA. Se utiliza un simulador de movimiento armónico, para ilustrar conceptos clave como la amplitud, la frecuencia y el período. Esta experiencia práctica y visual hace que la comprensión del MAS sea más intuitiva y concreta.

La clase se enriquece con un experimento práctico donde los estudiantes trabajan en grupos donde se les indica diferentes ejercicios. Esta actividad no solo consolida su comprensión teórica, sino que también les permite aplicar los conceptos aprendidos en un contexto práctico y real.

La clase concluye con una sesión de mesa redonda, donde cada grupo comparte sus hallazgos del experimento. Aquí se utiliza un chatbot educativo, para ofrecer retroalimentación personalizada y resolver dudas específicas. Esta herramienta de IA es invaluable para abordar las necesidades individuales de aprendizaje de los estudiantes, asegurando que cada uno de ellos logre un desarrollo de la competencia de resolución de problemas en el tema del MAS.

Figura 11

Exposición de resultados del experimento por grupos.



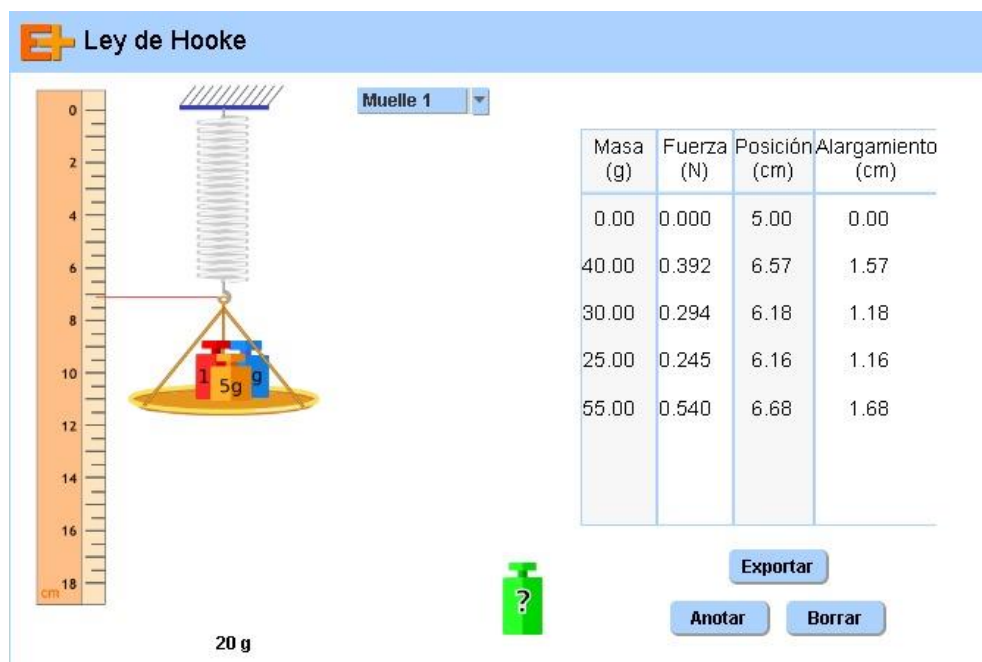
Clase 2: Ley de Hooke

La segunda clase se enfoca en la Ley de Hooke. Se inicia con una dinámica de lluvia de ideas que impulsa a los estudiantes a reflexionar sobre sus conocimientos previos y sus experiencias cotidianas relacionadas con la elasticidad. Esta actividad no solo despierta la curiosidad, sino que también prepara el terreno para una comprensión más profunda de los conceptos físicos.

La Ley de Hooke se introduce a través de una presentación interactiva, que combina explicaciones teóricas con ejemplos visuales. Para complementar la teoría, se emplea un simulador, como el "Spring and Mass" de PhET Interactive Simulations, que demuestra la proporcionalidad entre la fuerza aplicada y la extensión del resorte. Esta herramienta permite a los estudiantes ajustar variables como la masa y la constante del resorte, observando en tiempo real cómo estas afectan la extensión del resorte.

Figura 12

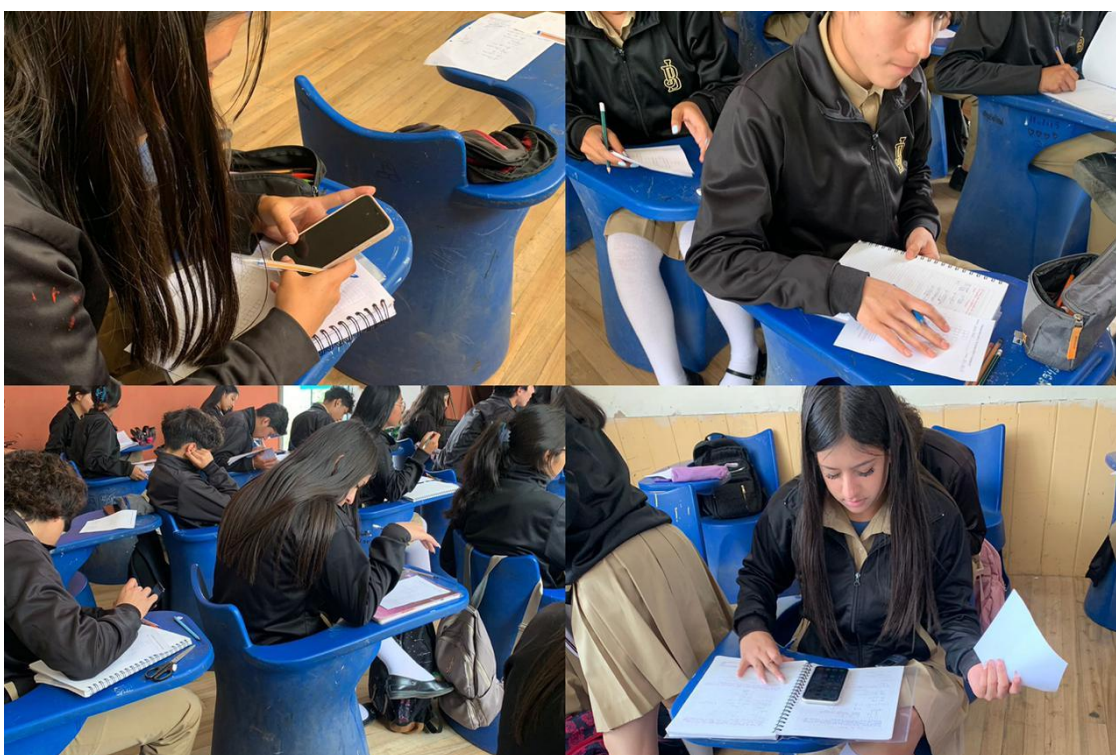
Simulador del tema Ley de Hooke.



Además, los estudiantes se involucran en ejercicios prácticos y de resolución de problemas encontrando diferentes medios de solución. Se les desafía a aplicar la Ley de Hooke en diferentes contextos, tanto en cálculos teóricos como en situaciones prácticas. Esta aplicación directa de la teoría refuerza su comprensión y destaca la relevancia del aprendizaje en el mundo real.

Figura 13

Resolución de ejercicios prácticos de Ley de Hooke.



La clase concluye con una sesión de recapitulación y una ronda de preguntas y respuestas utilizando un chatbot educativo. Esta herramienta, equipada con IA, permite a los estudiantes clarificar cualquier duda que puedan tener, asegurando que todos los conceptos clave se entiendan completamente para favorecer el desarrollo de la competencia de resolución de problemas.

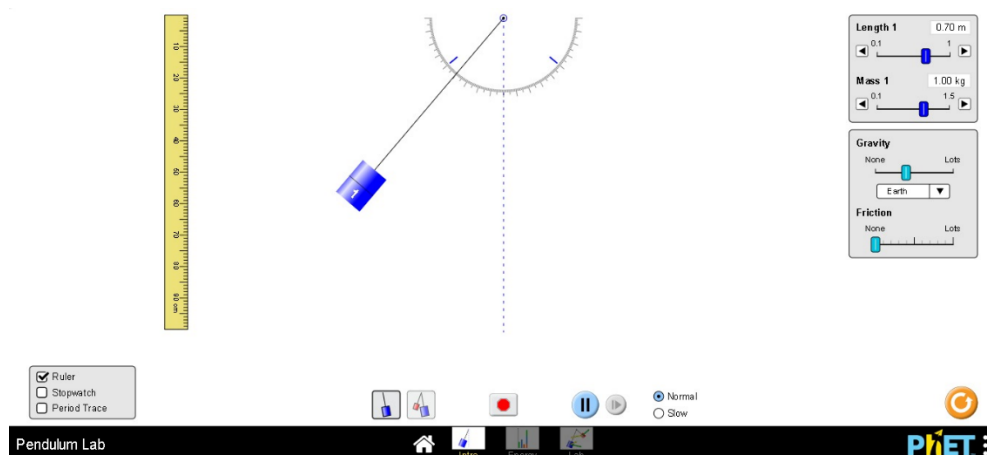
Clase 3: Péndulo Simple

La tercera clase se dedica al estudio del Péndulo Simple. Se inicia con un video generado mediante herramientas de IA, que ilustra las aplicaciones prácticas y la relevancia del péndulo en diversos campos de las ciencias no solo en la Física.

La presentación del Péndulo Simple se realiza mediante una combinación de explicaciones teóricas y demostraciones prácticas. Se utiliza un simulador interactivo, como el "Pendulum Lab" de PhET, para explorar los factores que afectan el movimiento del péndulo, como la longitud del hilo, la masa del péndulo y la gravedad. Los estudiantes tienen la oportunidad de manipular estas variables, observando en tiempo real los efectos en el período del péndulo. Esta interacción con la tecnología facilita una mayor retención de los conceptos poniendo en práctica en la resolución de ejercicios, donde se les asignan tareas para medir el período del péndulo bajo diferentes condiciones, como variar la longitud del hilo o la masa del péndulo.

Figura 14

Simulador Pendulum Lab de PhET



La clase concluye con la recapitular los contenidos y resolución de los ejercicios, donde los estudiantes comparten sus descubrimientos y conclusiones de los ejercicios realizados. Así

los autores del proyecto evidencian un desarrollo en la competencia de resolución de problemas, ya que primero analizan el problema, lo interiorizan con su vida cotidiana y buscan un medio de resolución.

Figura 15

Conclusión de la clase con la resolución de ejercicios.



3.5.4. Evaluación

En esta fase, se detallan los resultados recopilados mediante el diario de campo, la encuesta y pos test a los estudiantes de los grupos de control y experimental los cuales se presentan por dimensiones delimitadas en la operacionalización de la variable dependiente: comprensión, practica, habilidades de resolución de problemas y evaluación.

Del mismo modo, es preciso mencionar que los gráficos expuestos a continuación representan en el eje y, los porcentajes de respuestas correctas, mientras que en el eje x, se encuentran las preguntas seleccionadas conforme a la relevancia y relación que tiene con las dimensiones en estudio.

Cabe mencionar que este proceso no solo permite evaluar con profundidad el impacto de la propuesta de intervención educativa y sus patrones significativos que llega a tener, sino también generar conclusiones sólidas para la investigación.

3.5.4.1. Dimensión: Comprensión

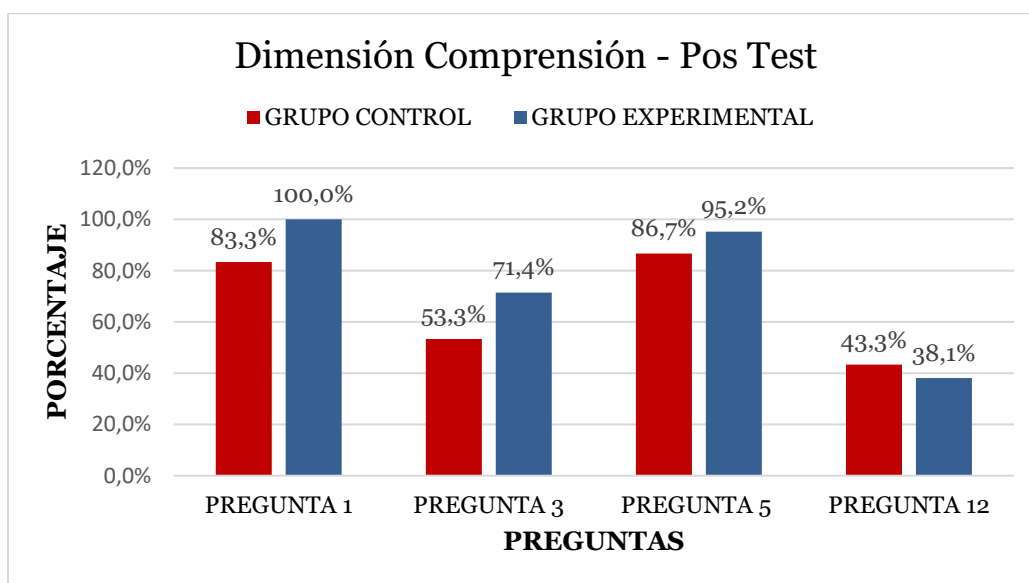
Pos test

[Ver Anexo 5. Cuestionario de preguntas – Evaluación pos test](#)

Es esencial señalar que los resultados se presentan acorde a las dimensiones delineadas en la fase de diagnóstico y operacionalización de variable dependiente. De este modo, en la Figura 16 se muestran los resultados de las preguntas 1,3, 5 y 12, relacionadas con la variable COMPRENSIÓN ya que indagan sobre los conceptos básicos de la asignatura, en donde el estudiante relaciona conocimientos previos y los organiza con los nuevos adquiridos, siendo capaces de responder las preguntas, sin la necesidad de tener que realizar una resolución de un ejercicio sino más bien recurrir a los conceptos estudiados.

Figura 16

Resultados pos test - Comprensión.



Como se observa en la imagen, el grupo control en esta dimensión presenta porcentajes entre el 83.3% y 43.3%, lo cual demuestra un nivel medio de comprensión de los contenidos, mientras que el grupo experimental presenta, en la pregunta 1,3 y 5 un porcentaje sobre el 70%

lo que demuestra un nivel apto de comprensión de la teoría, es decir, pueden manejar los conceptos y organizarlos para responder las preguntas.

Además, es preciso destacar que únicamente en la pregunta 12, la cual evalúa mediante una afirmación de verdadero o falso sobre un concepto en específico, los estudiantes presentan un 5,2% menos que el grupo control, lo que sugiere prestar mayor atención sobre esta área en específico y desarrollar actividades de refuerzo.

Diario de campo

Anexo 1. Plantilla - Diario de campo

Luego de haber finalizado la etapa de observación para el diagnóstico, se realizó la etapa de implementación durante 11 semanas en la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez con los estudiantes de tercero de bachillerato en la materia de Física, los autores han trabajado en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas en diferentes ámbitos, en donde mediante la observación participante, los dos grupos: control y experimental, evidencian un mejor nivel de comprensión de contenidos, siendo preciso destacar que en el grupo experimental los estudiantes responden con mayor facilidad las preguntas dirigidas y su participación activa aumentado de manera favorable.

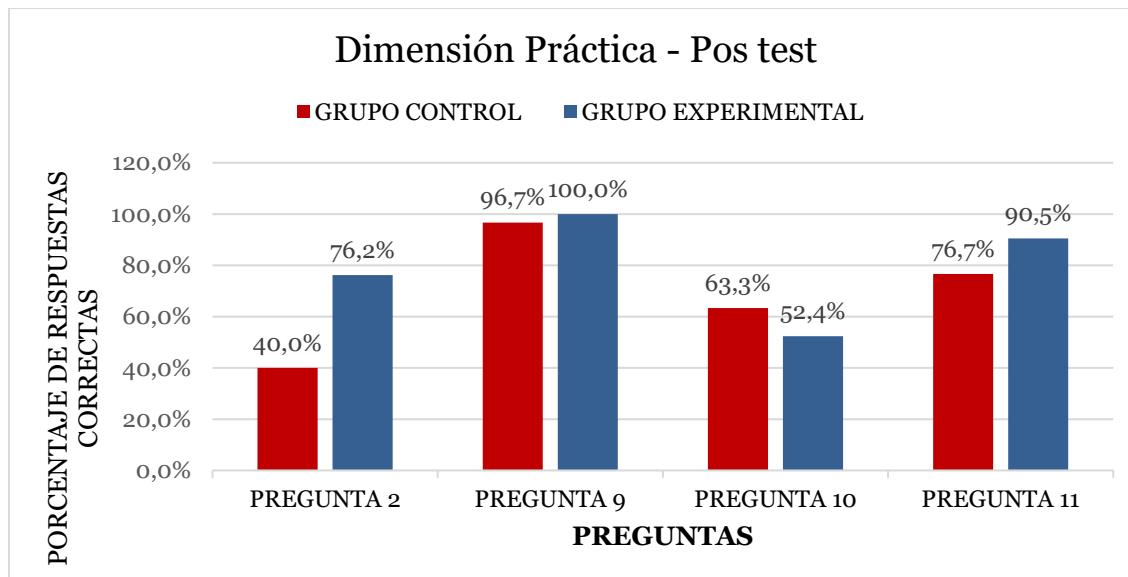
3.5.4.2. Dimensión: Práctica

Pos test

Esta dimensión involucra a aspectos relacionando conceptos con la vida diaria, reconociendo fórmulas y la aplicación de conceptos en diferentes situaciones o problemas. A partir de ello, se exhiben en la Figura 17 los resultados obtenidos de las preguntas 2,9,10 y 11, las mismas que están relacionadas con esta dimensión.

Figura 17

Resultados pos test - Práctica.



Entonces, como se observa en la figura anterior, el grupo experimental presenta en todas las preguntas más del 50% de respuestas correctas y en ciertas preguntas presentan un porcentaje mayor al 75%, lo que evidencia una mejor puesta en práctica de los conocimientos frente al grupo control, es decir los chicos reconocen las fórmulas, asimilan conceptos y los aplican en la vida diaria. Es preciso destacar que el porcentaje del grupo control, en la fase de diagnóstico no sobre pasaba del 60% de respuestas correctas.

Diario de campo

Los resultados obtenidos con respecto a esta dimensión muestran que, el grupo experimental relaciona mejor los conceptos teóricos con la vida cotidiana, al momento de dar ejemplos y reconocer las fórmulas que aplican en los ejercicios, así mismo en los simuladores que se desarrollaron en clase, ellos de forma intuitiva y aplicando la teoría se adaptaron de mejor manera frente al grupo control el cual se debió dar una explicación extra para que lo realicen.

Esto sugiere que el proceso de implementación se lleva a cabo de manera favorable respecto a la observación efectuada.

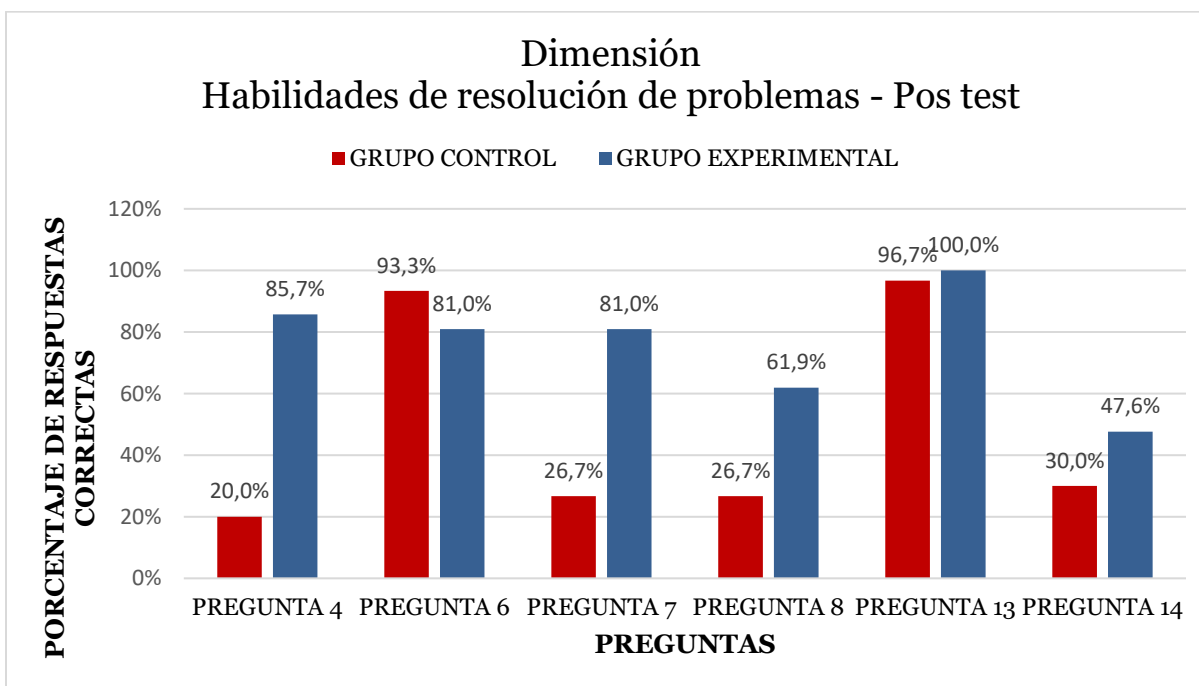
3.5.4.3. Dimensión: Habilidades de resolución de problemas

Pos test

Esta dimensión mide la competencia de resolución de problemas que posee el estudiante para resolver los problemas físicos planteados con base a la interpretación del problema, vías de solución, aplicación de fórmulas, ecuaciones y la solución de los mismos. Ahora bien, en la Figura 18 se presenta una comparación entre el grupo control y experimental de las preguntas 4, 6, 7, 8, 13 y 14 que se vinculan a dimensión en estudio.

Figura 18

Resultados pos test - Habilidades de resolución de problemas.



Como se observa en la figura anterior, el grupo experimental presenta un porcentaje mayor de respuestas correctas frente al grupo control en la mayoría de preguntas. Por mencionar las preguntas 4, 7, 8 y 14 que plantean la resolución de ejercicios, los estudiantes demuestran un

gran avance y una solución eficaz en los mismos, Es decir, han aumentado su habilidad de resolución ya que dividen el problema, lo interpretan y resuelven de forma correcta. Por otra parte, las preguntas 6 y 13 que abordan las fórmulas de resolución su diferencia en mínima y sobrepasa del 70% lo que hace referencia a dominio de los conceptos.

Diario de campo

Respecto a esta dimensión, mediante la observación participante, el grupo control mantiene el nivel de la competencia de resolución de problemas mientras que el grupo experimental presenta un desarrollo notable, pues analizan los problemas, plantean y evalúan las vías de solución para poder dar respuesta a los enunciados, esto se refleja mediante los cuadernos de trabajo y el tiempo que se ha ocupa en resolver ejercicios.

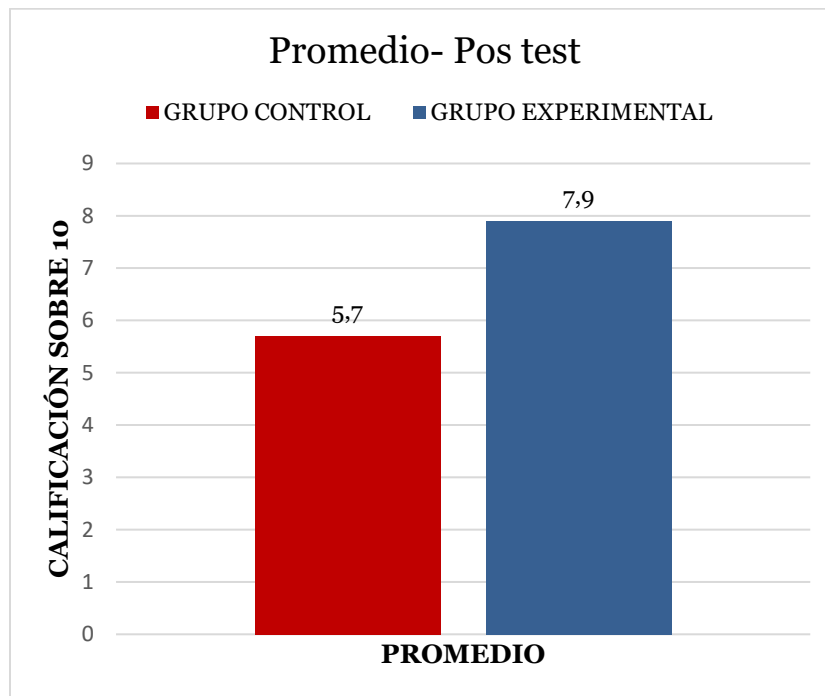
3.5.4.4. Dimensión: Evaluación

Pos test

Luego del análisis por dimensiones de las preguntas, se realizó la evaluación cuantitativa del pos test de los grupos control y experimental los cuales se observan en la Figura 19, en donde el grupo experimental presenta una calificación de 7.9/10 y el grupo control 6,1/10, es decir, el grupo experimental demuestra que la implementación de la propuesta fue favorable para la competencia pues mejora los aprendizajes y alcanza la calificación requerida para aprobar la materia de Física y poder graduarse con los conocimientos elementales.

Figura 19

Resultados pos test - Calificación.



Los resultados expuestos se corroboran mediante la autoevaluación de los estudiantes mediante el apartado de metacognición en el pos test, donde cada estudiante mediante una serie de enunciados y con escala de medición de Likert, emiten juicios sobre su rendimiento y avances que han tenido respecto al desarrollo de la competencia de resolución de problemas, la mayoría de frecuencia que se repiten son los números 3 y 4, los cuales tienen puntuaciones de Bueno y Muy bueno respectivamente, es decir que han alcanzado un nivel aceptable de la competencia pero pueden mejorar aún más, y esto se refleja en la mejoría en sus notas y desarrollo eficaz de ejercicios físicos.

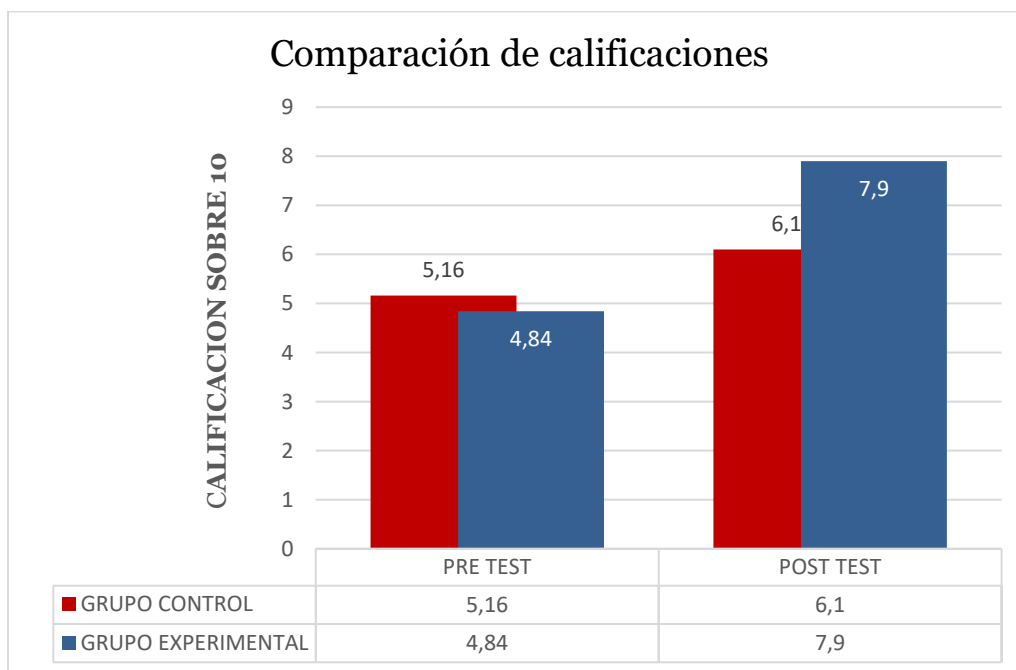
3.5.5. Discusión y comparación de resultados

La IA establece un cambio en la perspectiva y modalidad que se maneja en la educación actualmente, como menciona la UNESCO (2021), la utilización de IA en las aulas plantea que la

educación sea equitativa, calidad, personalizado y holístico en donde el estudiante sea el centro de este proceso y el docente quien lo guíe. Esto se ratifica en la comparación de resultados del presente proyecto de titulación que se exponen a continuación en la Figura 20.

Figura 20

Comparación de resultados.



Como se observa en la figura anterior, se destaca un incremento de calificación en el grupo experimental, el cual en el pretest tuvo una calificación de 4.84/10 y luego de la implementación de la concepción didáctica basada en la IA, los resultados ahora en el pos test 7.99/10. Es decir, los estudiantes han desarrollado la competencia de resolución de problema, como se pudo observar en el capítulo anterior, los estudiantes comprenden la teoría, organizan los contenidos y lo relacionan con la vida cotidiana para poder resolver los ejercicios físicos, además de que presentan diferentes métodos de resolución sobre el mismo ejercicio llegando al mismo resultado.

Retomando a Moreno (2019), la IA tiene un fuerte potencial para la reducción de dificultades en el aprendizaje, acortar tiempos de gestión y optimizar los métodos de aprendizaje de los alumnos, lo cual mediante la encuesta realizada a las tutoras institucionales se evidencia que la IA es una buena manera de organizar y minimizar los tiempos de planificación de las clases a la vez que se genera nuevos recursos que despierten en interés en los alumnos. Es preciso mencionar que, a pesar de que la investigación no mide la motivación de los estudiantes este aumento favorablemente a medida que se realizaba la implementación de la propuesta educativa, ya que la participación activa era mejor en cada sesión y el ímpetu por las clases era mayor.

Conclusiones

Este estudio ha abordado el desafío de integrar la Inteligencia Artificial en la educación, enfocándose en el desarrollo de competencias para resolver problemas de Física en los terceros de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez. Siendo así como los autores del proyecto han llegado a delimitar las siguientes conclusiones:

- La sistematización teórica permitió reconocer la relación entre las competencias de resolución de problemas físicos y la IA, además se evidencia que la integración de herramientas de IA refuerza la comprensión y aplicación de conceptos físicos.
- El diagnóstico inicial reveló un nivel de desarrollo diverso en la competencia de resolución de problemas físicos entre los estudiantes, subrayando la necesidad de enfoques educativos personalizados apoyados por la IA.
- Se diseñó una concepción didáctica innovadora utilizando IA, que demostró ser una herramienta valiosa en el proceso educativo, lo cual generó mayor facilidad al asimilar contenidos académicos por parte de los estudiantes, además de identificar y despejar fórmulas que contribuyen al desarrollo de la competencia de resolución de problemas.



- La implementación de esta concepción didáctica basada en IA ha mostrado una mejora significativa en la competencia de los estudiantes para abordar y resolver problemas físicos complejos.
- La evaluación final indica que el uso de la concepción didáctica influye positivamente en el desarrollo de dicha competencia, pues ha mejorado no solo el rendimiento académico, sino también la confianza de los estudiantes en la resolución de problemas.

Recomendaciones

El presente proyecto investigativo denota como la incorporación de la Inteligencia Artificial en el ámbito educativo no solo conlleva un impacto significativo, sino que también abre un abanico de posibilidades. Las siguientes recomendaciones han sido formuladas con el propósito de guiar una implementación de la IA tanto efectiva como ética en los entornos educativos.

- Es primordial que los docentes reciban formación en el manejo de tecnologías basadas en IA. Esto implica programas de desarrollo en aspecto técnico y también pedagógico para su integración efectiva en los planes de estudio.
- Se debe incentivar la investigación sobre la aplicación de la IA en distintas disciplinas y niveles educativos. Es crucial comprender cómo diferentes áreas pueden aprovechar la aplicación de la IA.
- Garantizar que las herramientas de IA sean accesibles, inclusivas y aptas para estudiantes con variadas capacidades y entornos, además, que se puedan adaptar fácilmente en las instituciones educativas, considerando los recursos disponibles para su implementación.
- Se sugiere adoptar un enfoque educativo que combine la IA con técnicas de enseñanza más tradicionales. Esta fusión puede ofrecer una experiencia de aprendizaje más enriquecedora y diversa, aprovechando lo mejor de ambos enfoques.

Referencias Bibliográficas

- Alvarado, L. y García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma sociocrítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 9 (2), 187-202.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41011837011>
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Documento en línea.
<https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf>
- Abreu, O. Gallegos, M. Jácome, J. y Martínez, R. (2017). La Didáctica: Epistemología y Definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. *Formación Universitaria*, 10(3), 81-92.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373551306009>
- Buitrago, E. (2008). La didáctica: acontecimiento vivo en el aula. *Revista Guillermo de Ockham*, 6(2), 55-67. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105312254004>
- Casas, J. Repullo, J. y Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Aten Primaria*. 31(8), 527-38.
<http://www.unidaddocentemfyclaspalmas.org.es/resources/9+Aten+Primaria+2003.+La+Encuesta+I.+Cuestionario+y+Estadistica.pdf>
- Carrascosa-Alís, J. Martínez, S. y Alons, M. (2020). Competencia Científica y Resolución de Problemas de Física. *Revista Científica*. 38 (2), 201-215.
<https://doi.org/10.14483/23448350.16211>
- Cedeño, N. (2012). La investigación mixta, estrategia andragógica fundamental para fortalecer las capacidades intelectuales superiores. *RES NON VERBA*, 17-36.
<https://biblio.ecotec.edu.ec/revista/edicion2/LA%20INVESTIGACION%20MIXTA%20ESTRATEGIA%20ANDRAGOGICA%20FUNDAMENTAL.pdf>



- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., y Varela, M. (2018). Investigación en Educación Médica. *Educación médica*, 2 (7), 162-167. <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>
- Fernández, P., Vallejo, G., Livacic-Rojas, P., y Tuero, E. (2014). Validez Estructurada para una investigación cuasiexperimental de calidad. Se cumplen 50 años de la presentación en sociedad de los diseños cuasiexperimentales. *Anales de psicología*, 30(2), 756-771. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.2.166911>
- Fonseca, F. y López, J. (2021). Una alternativa para el tratamiento al cálculo aritmético en escolares con discalculia de la Educación Primaria. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*. 1. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S200778902021000700025&script=sci_artext&tlng=es
- García-Chávez, A., Martínez-Serra, J.E. y Ortiz-García, T. (2021). Competencia didáctica para los procesos de formulación y resolución de problemas. *Atenas*, 1(53), 189-205. <http://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/99/160>
- Guevara, G. Verdesoto, A. y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de la Investigación y Comunicación, RECIMUNDO*. 4 (3). 163-173. <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/860>
- Guzmán, M. (2017). Concepción didáctica de competencias para profesores de castellano. *Revista Iberoamericana de educación superior*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S200728722017000200025&script=sci_artext#aff1
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc GrawHill. <http://187.191.86.244/rceis/registro/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20SAMPLERI.pdf>

- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*. Editorial Mc Graw Hill Education.
- Iriarte, A. (2011). Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo. *Zona Próxima*, (15), 2-21.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85322574002>
- Lopera, J. Ramírez, C. Zuluaga, M. y Ortiz, J. (2010). EL MÉTODO ANALÍTICO COMO MÉTODO NATURAL. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, 25 (1).
<https://www.redalyc.org/pdf/181/18112179017.pdf>
- Martínez, B. (2008). PERO ¿QUÉ ES LA INNOVACIÓN EDUCATIVA? *Cuadernos de pedagogía*. 375, 78-82. <https://mogiam.blogs.uv.es/files/2015/11/Mart%C3%ADnez-Bonaf%C3%A9-2008.pdf>
- Manrique Loayza, E. O., y Panza Plaza, G. E. (2019). *El desarrollo de competencias para la resolución de problemas Matemáticos en los estudiantes del décimo año de Educación General Básica* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Educación].
<http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1093>
- Mallart, J. (2001). Didáctica: concepto, objeto y finalidad. *Didáctica general para psicopedagogos*. 1-31. <http://www.xtec.cat/~tperulle/act0696/notesUned/tema1.pdf>
- McCarthy, J, Minsky, M, Rochester, N, y Shannon, C. (1995). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence.
<https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/article/view/1904/1802>
- Mestre, U. Fuentes, H. y Álvarez, I. (2004). DIDACTICA COMO CIENCIA: UNA NECESIDAD DE LA EDUCACION SUPERIOR EN NUESTROS TIEMPOS. *Praxis Educativa*, (8), 18-23.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=153126089003>
- Ministerio de Educación, OEI y FARO. (2022). *Memorias de las mesas de diálogo para la construcción del Laboratorio de Innovación Educativa del Ecuador*. Quito: FARO.



https://grupofaro.org/wp-content/uploads/2022/10/MEMORIAS_MESAS-DIALOGO.pdf

- Morales González, B., y Benemérita Escuela Normal Veracruzana Enrique C. Rébsamen. (2022). Instructional design according to the ADDIE model in initial teacher training. *Apertura*, 14(1), 80–95. <https://doi.org/10.32870/ap.v14n1.2160>
- Moreno, R. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *RITI Journal*, 7 (14), 260-270. <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>
- Nass, L. y Merino, E. (2008). El experimento natural Como Un Nuevo diseño cuasiexperimental en investigación social y de Salud. *Ciencia y Enfermería (Impresa)*, 14(2), 9–12. <https://doi.org/10.4067/s0717-95532008000200002>
- Sánchez, R. (2013). La observación participante como escenario y configuración de la diversidad de significados. En *Observar, escuchar y comprender*. <https://perio.unlp.edu.ar/catedras/mis/wp-content/uploads/sites/126/2020/11/texto-de-Sanchez-Serrano.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2019) La Inteligencia Artificial en la educación. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/inteligencia-artificial>
- Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación [UNESCO]. (2019). Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>
- Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación [UNESCO]. (2021). Inteligencia artificial y educación: guía para las personas a cargo de formular políticas. Francia. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>



- Orellana, C. (2017). La estrategia didáctica y su uso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de las bibliotecas escolares. *E-Ciencias de la Información*. 7(1).
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/4768/476855013008/html/index.html>
- Pavo, M. (2022). La innovación en educación. *Boletín Spondylus*.
<https://www.uasb.edu.ec/entrevistas/la-innovacion-en-educacion/>
- Rouhiaine, L. (2018). *Inteligencia artificial - 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro*.
Barcelona. Editorial Planeta.
https://www.planetadelibros.com/libros_contenido_extra/40/39307_Inteligencia_artificial.pdf
- Salinas, P. y Cárdenas, M. (2009). *Métodos de investigación social*. Editorial "Quipus", CIESPAL.
Quito-Ecuador. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/55365.pdf>
- Toala, M. Romero, M. Romero, V. Romero, R. (2021). La inteligencia artificial en la Educación Física en tiempo de COVID 19. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*.
http://repositorio.cidecuador.org/jspui/bitstream/123456789/1096/1/Articulo_No_14_Horizontes_N21V5.pdf
- Universidad Internacional de la Rioja. (13/12/2022). ¿Qué es la innovación educativa y cuál es su importancia? <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/innovacion-educativa/>
- Vander Bijl, B y Van Sanden, P. (2008). Innovación educativa desde adentro - Sistematización de una experiencia en la educación básica en el Ecuador. *PROMEBAZ*.
https://ecuador.vvob.org/sites/ecuador/files/1.2008_ecuador_promebaz_innovacion_educativa_desde_adentro.pdf



Anexos

Anexo 1. Plantilla - Diario de campo



DIARIO DE CAMPO

Colegio:	Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez		
Lugar:	Azogues – Cañar – Ecuador		
Nivel/Subnivel. Bachillerato:	Tercero de bachillerato C - E		
Pareja Pedagógica:	Lizbeth Idrovo – Diego Llivisaca		
Hora de inicio:	7h00	Hora final:	12h00
Tutor académico:	PhD. Arelys García Chávez		
Tutor profesional:	Docente de Física I		

Núcleo problémico:	¿Qué valores, funciones y perfil del docente?
Eje integrador:	Investigación y Diseño como estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias de la Vida en el Bachillerato

I: INFORMACIÓN
1. Grado en el cual se encuentran los estudiantes _____
2. Número de Estudiantes _____
3. Curso: _____
4. Asignatura:
5. Tema de clase: _____
II: CONTEXTO DEL SALÓN DE CLASE – ESCENARIO DE APRENDIZAJE



6. La clase impartida por el docente es: Magistral Exposición con Debates Práctica Otro
7. Cuál: _____
8. Porcentaje dedicado a la clase magistral: >24% 25-49% 50-74% 75-90% 100%
9. Porcentaje dedicado a la práctica: > 24% 25-49% 50-74% 75-90% 100%
10. Qué tipo de práctica realiza:
11. Utiliza recursos tecnológicos durante la clase: SI NO
12. Qué tipo de recurso tecnológico:
13. Tiempo que dedica recurso tecnológico: >24% 25-49% 50-74% 75-90% 100%
14. El docente recupera saberes previos vinculados a los conocimientos de la unidad: SI NO
15. El docente propicio actividades de resolución de problemas: SI NO
16. Propicia tareas individuales: SI NO
17. Propicia tareas colectivas: SI NO
18. Fomenta la participación del alumnado: SI NO
19. La participación del alumnado es dirigida por el profesor: Siempre A veces Nunca
20. Observaciones:
21. Utiliza estrategias didácticas: SI NO
22. Fomenta el aprendizaje individual: SI NO
23. Estimula el aprendizaje colaborativo SI NO
24. Qué tipo: Problema () Estudio de caso () Discusión grupos () Otros ()



25. Cuál (Describir):

26. Emplea actividades lúdicas en el aprendizaje: SI NO

27. Utiliza recursos y medios didácticos: SI NO

28. Qué tipos:

29. Observaciones:

III: DESCRIPCIÓN DE LA CLASE

30. ¿Qué temas guiaron la discusión de la clase?

a. Estrategias de apoyo

- ¿Cómo desarrolla las actitudes hacia las ciencias y la Física?

b. Estrategias para desarrollar la competencia de resolución de problemas físicos con respecto a las ciencias y Física.

- ¿Cómo desarrolla la competencia de resolución de problemas físicos?
- ¿Cómo enseña a solucionar problemas?
- ¿Cómo enseña a tomar decisiones?



31. ¿Cómo el maestro maneja las posibles conexiones de ciencias y la vida diaria que surgen en la espontaneidad de la clase?

32. ¿Qué dificultades de aprendizaje se manifiestan en la sala de clases cuando el maestro realiza la actividad de integración?

VI: DESCRIPCIÓN DE CÓMO SE INVOLUCRAN LOS ESTUDIANTES EN LA CLASE OBSERVADA

33. Número de alumnos total de la clase:

34. Número de alumno: Femenino: _____ Masculino: _____

35. Existe participación voluntaria del alumnado: SI NO

36. Núm. Aproximado de intervenciones: _____

37. Son siempre los mismos alumnos los que intervienen: SI NO

38. Las intervenciones de alumnos son espontáneas: SI NO

39. ¿Cómo es la dinámica que presentan los estudiantes frente a la clase?

VII. EVALUACIÓN

40. Los estudiantes emiten evaluaciones sobre sí mismos. SI NO

41. Los estudiantes emiten evaluaciones sobre sus compañeros. SI NO

42. Observaciones:

Anexo 2. Cuestionario de preguntas – Encuesta

Encuesta a estudiantes

La presente encuesta tiene como objetivo recolectar información referente al desarrollo de la competencia de resolución de problemas físicos, además de ciertos aspectos relacionados a la metodología utilizada en el salón de clases, comprensión de contenidos, resolución de problemas, desarrollo de su proceso educativo y la aplicación de contenidos en la vida cotidiana.

Esta encuesta está dirigida a los terceros de bachillerato C y E de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez, cabe mencionar que los datos recolectados servirán para la realización del Proyecto de Integración Curricular – Tesis de los estudiantes de la Universidad Nacional de Educación, UNAE.

De antemano agradecemos la respuesta sincera al presente cuestionario. Así mismo se recalca que la presente no tendrá ningún efecto negativo en el desarrollo de las actividades escolares diarias.

1. Prefieres aprender Física a través de:
 - a. Lecturas y materiales escritos.
 - b. Gráficos y visualizaciones.
 - c. Ejemplos prácticos y aplicaciones reales.
 - d. Plataformas Digitales o en línea
 - e. Otro
(especificar) _____
2. ¿Cuál de las siguientes herramientas te ayuda más a comprender los conceptos físicos?
 - a. Diagramas y gráficos.
 - b. Experimentos prácticos.
 - c. Modelos y simulaciones.
 - d. Interacción con dispositivos o equipos especializados.
 - e. Otra (especificar). _____
3. ¿En qué medida te gustaría tener oportunidades de aplicación práctica de los conceptos físicos en situaciones del mundo real?
 - a. No me interesa aplicar los conceptos en situaciones reales.
 - b. Me gustaría aplicar los conceptos ocasionalmente.
 - c. Me gustaría aplicar los conceptos en ejemplos prácticos regularmente.



- d. Me gustaría aplicar los conceptos en proyectos o casos de estudio.
 - e. Me gustaría aplicar los conceptos en situaciones reales de forma frecuente.
4. ¿Sientes que la docente actual utiliza estrategias efectivas para enseñar Física?
- a. No, sus estrategias no me ayudan a aprender.
 - b. No, sus estrategias son poco efectivas.
 - c. No tengo una opinión clara al respecto.
 - d. Sí, sus estrategias son bastante efectivas.
 - e. Sí, sus estrategias son muy efectivas.
5. ¿Cómo le gustaría que la docente exponga los conceptos de Física en clase?
- a. Con explicaciones teóricas detalladas.
 - b. A través de ejemplos prácticos y aplicaciones.
 - c. Mediante el uso de recursos visuales (diagramas, gráficos, etc.).
 - d. Fomentando la participación activa de los estudiantes.
 - e. Otra (especificar). _____
6. ¿Qué tan importante crees que es que la docente proporcione ejercicios y problemas para practicar los conceptos aprendidos?
- a. No es importante en absoluto.
 - b. Es poco importante.
 - c. Es neutral, ni importante ni no importante.
 - d. Es bastante importante.
 - e. Es muy importante.
7. ¿Qué tan importante es para ti que la docente proporcione retroalimentación personalizada e individualizada en tus progresos y desafíos en Física?
- a. No es importante en absoluto.
 - b. Es poco importante.
 - c. Es neutral, ni importante ni no importante.
 - d. Es bastante importante.
 - e. Es muy importante.
8. Cuando alguien me plantea resolver ejercicios físicos sobre alguna temática:
- a. Necesito pensar mucho sobre ello para saber qué quiere exactamente.
 - b. Capto inmediatamente la idea y se me ocurren muchas opciones.
 - c. Tengo ligeras nociones acerca de cómo empezar a resolverlo.





9. ¿Consideras que el desarrollo de competencias de resolución de problemas físicos es importante para tu formación académica?":

- a. Sí, considero que es extremadamente importante.
- b. Sí, considero que es muy importante.
- c. Sí, considero que es importante.
- d. No tengo una opinión clara al respecto.
- e. No, considero que no es importante.

Gracias por su colaboración y éxitos en sus labores cotidianas.



Anexo 3. Cuestionario de preguntas – Pretest

	UNIDAD EDUCATIVA JUAN BAUTISTA VÁSQUEZ		AÑO LECTIVO 2022 - 2023	
Nombre del docente	Docente de Física II			
Nombres practicantes	Lizbeth Idrovo – Diego Llivisaca			
Área	Ciencias Naturales	Asignatura	Física	
Unidad didáctica	FUERZAS EN LA NATURALEZA			
Objetivo de la Unidad	Describir los fenómenos que aparecen en la naturaleza, analizando las características más relevantes y las magnitudes que intervienen y progresar en el dominio de los conocimientos de Física, de menor a mayor profundidad, para aplicarlas a las necesidades y potencialidades de nuestro país.			
PRE TEST				
Curso:	Tercero de bachillerato	Paralelo:		
Nombre:		Calificación:		

Instrucciones:

- Leer bien el enunciado es importante. Lea cada una de las preguntas y conteste lo solicitado.
- Está prohibido la utilización de teléfonos móviles, ordenadores, smartwatches y, en general, cualquier dispositivo electrónico con capacidad de conexión exterior y/o almacenamiento masivo de imágenes o texto.
- Guarde silencio y evite cualquier comportamiento que pueda ser interpretado como solicitud de ayuda o entrega de información. Si tiene alguna duda, puede levantar la mano y preguntar.
- Cuide su tiempo, es decir, separe los tiempos para leer el enunciado, planificar las respuestas, escribir y revisarlas.
- Revise el test antes de entregarlo y controle sus nervios.

¡Mucha suerte y éxitos!





Preguntas	Puntuación
<p>Pregunta 1. Para cada caso sobre el tipo de fuerzas, identifique las distintas interacciones y clasificalas en: “fuerza a distancia” o “fuerza por contacto”, según corresponda.</p> <p>a. Una lámpara cuelga desde el techo de una habitación. _____</p> <p>b. Una barra plástica frotada atrae a una esfera de espuma flex. _____</p> <p>c. Una bandera flamea por acción del viento. _____</p> <p>d. Un imán con clips _____</p> <p>e. Una bola de bolos se desliza por el suelo hasta chocar con los bolos. _____</p>	/1.00
<p>Pregunta 2. ¿Cuál de las siguientes unidades puede ser utilizada para medir la masa?</p> <p>A. newton. B. fuerza. C. peso. D. kilogramo.</p>	/0.30
<p>Pregunta 3. Con su mano, un estudiante presiona un libro contra una pared para mantenerlo inmóvil. Realice un gráfico que explique la situación y deduzca: ¿Cuál es la dirección de la fuerza ejercida por la pared sobre el libro?</p> <p>A. Hacia abajo. B. Hacia arriba. C. Fuera de la pared. D. Entrando en la pared</p>	/1.00
<p>Pregunta 4. Conteste verdadero (V) o falso (F).</p> <p>a. Las fuerzas siempre actúan solas. _____</p> <p>b. La fuerza es una magnitud vectorial que se representa por el vector \vec{F}. _____</p> <p>c. Un vector está compuesto por módulo, dirección, sentido y punto de aplicación. _____</p> <p>d. Un vector está compuesto por módulo, dirección, ancho y punto de aplicación. _____</p> <p>e. El momento lineal es una magnitud vectorial directamente proporcional a su masa y fuerza, es decir, $p = m \times F$. _____</p> <p>f. A mayor masa, mayor velocidad. _____</p>	/1.00



<p>Pregunta 5. Mencione las Tres Leyes de Newton o leyes de la Dinámica, explique UNA de ellas y proponga un ejemplo.</p>	<p>/2.70</p>
<p>Pregunta 6. Calcular la fuerza resultante y su punto de aplicación de las siguientes fuerzas paralelas, que actúan en el mismo sentido.</p> <p>a. 20N y 30N separadas 15cm.</p> <p>b. 3N y 9N separadas 6cm.</p>	<p>/2.00</p>
<p>Pregunta 7. Halla el valor, la dirección, el sentido y punto de aplicación de la resultante de dos fuerzas paralelas del mismo sentido de 40 N y 60 N, cuyas líneas de acción distan entre sí 80 cm.</p>	<p>/2.00</p>



TOTAL	/10																														
METACOGNICIÓN																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 5%;">1</th> <th style="width: 5%;">2</th> <th style="width: 5%;">3</th> <th style="width: 5%;">4</th> <th style="width: 5%;">5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Relaciono la teoría con problemas de la vida diaria.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Comprendo la teoría</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Puedo resolver problemas planteados</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conecto saberes previos con los nuevos</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1	2	3	4	5	Relaciono la teoría con problemas de la vida diaria.						Comprendo la teoría						Puedo resolver problemas planteados						Conecto saberes previos con los nuevos						
	1	2	3	4	5																										
Relaciono la teoría con problemas de la vida diaria.																															
Comprendo la teoría																															
Puedo resolver problemas planteados																															
Conecto saberes previos con los nuevos																															
<p>Escala de Puntuación</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5: ¡Excelente! He demostrado un dominio excepcional en esta área. • 4: Muy Bueno. Mi desempeño es sólido y muestro habilidades avanzadas. • 3: Bueno. He alcanzado un nivel aceptable, pero siempre hay espacio para crecer. • 2: Regular. Hay áreas que podría mejorar para fortalecer mis habilidades. • 1: Necesita Mejora. Identifico áreas clave para trabajar y mejorar. 																															
Elaborado por:																															
																															
Diego Llivisaca Landy	Lizbeth Idrovo Regalado																														
Estudiantes de Octavo ciclo - UNAE – Carrera de Educación en Ciencias Experimentales																															




Anexo 4. Cuestionario de preguntas – entrevista a las docentes.

Guía de Entrevista

1. ¿Qué tan familiarizado está usted con el concepto de Inteligencia Artificial?
2. ¿Considera que la implementación de la Inteligencia Artificial (IA) en las clases puede mejorar la competencia de resolución de problemas de los estudiantes?
3. ¿Qué tipo de formación considera necesaria para que los docentes puedan utilizar la IA de manera efectiva en el aula para desarrollar la competencia de resolución de problemas?
4. ¿Cuál cree que sería el principal beneficio de utilizar la IA para desarrollar la competencia de resolución de problemas en el aula?
5. ¿Cómo cree que la resolución de problemas contribuye al desarrollo de habilidades prácticas y aplicables en la vida cotidiana de los estudiantes?
6. ¿Cómo cree que la IA podría ser integrada de manera efectiva en el plan de estudios existente para mejorar la resolución de problemas?
7. ¿Cuáles serían, en su opinión, los posibles beneficios de integrar la IA en las clases?
8. ¿Cuáles son las principales preocupaciones o desafíos que visualiza al implementar la IA en el entorno educativo?
9. ¿Cuáles serían los aspectos clave que deberían abordarse para garantizar una implementación exitosa de la IA en la educación?
10. ¿Qué recursos específicos cree que serían necesarios para implementar con éxito la IA en las clases y mejorar la competencia de resolución de problemas de los estudiantes?
11. ¿Cómo piensa que la comunidad educativa, incluyendo a padres y tutores, podría apoyar o resistirse a la introducción de la IA en la enseñanza para la mejora de la resolución de problemas?



Anexo 5. Cuestionario de preguntas – Evaluación pos test

	UNIDAD EDUCATIVA JUAN BAUTISTA VÁSQUEZ		AÑO LECTIVO 2023 - 2024
Nombre del docente	Docente de Física II		
	Lizbeth Idrovo – Diego Llivisaca		
Área	Ciencias Naturales	Asignatura	Física
Unidad didáctica	MECÁNICA II		
Objetivo de la Unidad	Describir los fenómenos que aparecen en la naturaleza, analizando las características más relevantes y las magnitudes que intervienen y progresar en el dominio de los conocimientos de Física, de menor a mayor profundidad, para aplicarlas a las necesidades y potencialidades de nuestro país.		

Curso:	Tercero de bachillerato	Paralelo:	
Nombre:		Calificación:	

Instrucciones:

- Está prohibido realizar exámenes/ lecciones escritas con teléfonos móviles, ordenadores, smartwatches y, en general, cualquier dispositivo electrónico con capacidad de conexión exterior y/o almacenamiento masivo de imágenes o texto.
- Durante la resolución se debe guardar silencio y evitar cualquier comportamiento que pueda ser interpretado como solicitud de ayuda o entrega de información. Si tiene alguna duda, puede levantar la mano y preguntar.
- Revise todas las preguntas antes de entregarlo. Leer bien el enunciado es importante.
- Controle los nervios, cuide sus tiempos, es decir separe los tiempos para leer el enunciado, planificar las respuestas, escribirlas y revisarlas.

¡Mucha suerte y éxitos!

FÓRMULAS	
$\gamma = r \times \cos 2\pi ft$	$V = -2\pi \times f r \times \text{sen}2\pi ft$ $V_{\text{máx}} = -2\pi \times f r \times \text{sen } 270^\circ$
	$A = -4 \pi \times f \times Y$
Preguntas	Puntos
1. El movimiento armónico simple es: a. un movimiento oscilatorio y acelerado. b. un movimiento periódico y oscilatorio c. un movimiento que representa una trayectoria semirrecta. d. un movimiento acelerado y angular.	/1
2. Relacione los términos básicos sobre MAS	/1



a. Elongación b. Amplitud. c. Frecuencia tiempo d. Periodo	1. Elongación máxima que alcanza la partícula. 2. Número de oscilaciones que se dan en un segundo 3. Posición de una partícula que oscila en función del tiempo 4. Es igual a $1/T$	
	a. a1,b3,c2,d4 b. a1,b3,c4,d2 c. a3,b1,c4,d2 d. a3,b1,c2,d4	
3. La velocidad máxima de MAS se alcanza cuando la partícula forma un ángulo de: a. 0° o 180° b. 270° o 360° c. 90° o 270° d. 90° o 45°		/1
4. Un cuerpo describe un movimiento armónico simple con un radio de 10 cm. Si su periodo es de 3 segundos. Calcule: a. Su elongación a los 6 seg. b. El valor de su velocidad a los 6 seg. c. El valor de su velocidad máxima.		/5
5. La ley de Hooke describe: a. La relación entre la velocidad y el tiempo. b. La relación entre la fuerza y el desplazamiento en un resorte. c. La relación entre la masa y la aceleración. d. La relación entre la distancia y tiempo en un resorte		/1
6. ¿Cómo se representa matemáticamente la ley de Hooke? a. $F = mx$ b. $F = -kx$ c. $F = x/ k$ d. $F = k x$		/1
7. De un resorte colgamos una masa de 200g y se deforma 15 cm. ¿Cuál es la constante de elasticidad?		/3
8. Una persona de 125kg se sienta y comprime un resorte que tiene 7000 N/m y un alargamiento inicial de 0.50 m. ¿Cuál es el alargamiento con la persona?		/3
9. ¿Qué unidades se utilizan para medir la constante elástica en la ley de Hooke? a. N/m		/0.5



b. kg c. m/s ² d. N*m	
10. ¿Qué factor no afecta el período de un péndulo simple? a) Longitud del péndulo b) Masa del péndulo c) Amplitud del péndulo d) Altura desde la que se libera el péndulo	/1
11. Complete la siguiente frase sobre péndulo simple. El período de un péndulo simple depende de la _____ del hilo y de la _____ debido a la gravedad. a. aceleración / longitud b. fuerza / aceleración c. aceleración / fuerza d. longitud / aceleración	/1
12. Responda Verdadero o Falso La amplitud del movimiento de un péndulo simple afecta su período de oscilación. _____	/0.5
13. ¿Cuál es la fórmula del periodo para un péndulo simple? a. $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ b. $T = \pi\sqrt{\frac{g}{L}}$ c. $T = 2\sqrt{Lg}$ d. $T = 2\pi^2\sqrt{\frac{g}{L}}$	/1
14. Un péndulo simple de 16m de longitud oscila con un periodo de 5s. Si el periodo se duplica, ¿Cuál es la longitud del péndulo?	/3
Total A =	/23

METACOGNICIÓN		ESCALA				
Criterio	Descripción	1	2	3	4	5
Resolución de Problemas	• Identifico el problema correctamente.					
	• Divido de manera efectiva el problema para generar respuestas. Genero posibles soluciones al problema					
	• Poseo la habilidad de abordar y resolver problemas de manera efectiva.					
Comprensión de Contenidos	• Identifico los conceptos clave de un contenido.					
	• Relaciono los conceptos clave entre sí.					



	<ul style="list-style-type: none"> • Aplico conceptos clave a situaciones reales 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendo los conceptos y temas estudiados. 					
Teoría – Práctica	<ul style="list-style-type: none"> • Soy capaz de identificar mis fortalezas y debilidades en relación con el tema. 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Soy capaz de reflexionar sobre mi proceso de aprendizaje e identificar áreas para mejorar. 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Soy capaz de identificar las estrategias que me ayudan a comprender mejor los contenidos 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Soy capaz de gestionar mi tiempo de forma eficaz. 					
Total B =		/7				
Total A + B =		/30				
Escala de Puntuación						
<ul style="list-style-type: none"> • 5: ¡Excelente! He demostrado un dominio excepcional en esta área. • 4: Muy Bueno. Mi dominio sobre el tema es sólido y muestro habilidades avanzadas. • 3: Bueno. He alcanzado un dominio aceptable, pero siempre hay espacio para crecer. • 2: Regular. Hay áreas que podría mejorar para fortalecer mi dominio sobre el tema. • 1: Necesita Mejora. Identifico áreas clave para mejorar mi dominio. 						



Anexo 6. Carta de autorización para publicación de archivos que incluyan trabajos o imágenes de estudiantes.

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE ARCHIVOS QUE INCLUYAN TRABAJOS O IMÁGENES DE NIÑOS

Yo Jenny Asitimbay Olmedo con cédula de identidad Nro. 030209210-1 por medio de la presente AUTORIZO de forma libre y voluntaria a UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN - UNAE, para que los estudiantes de la UNAE que realizan prácticas preprofesionales, usen archivos visuales (fotos y videos) que incluyan la imagen y trabajos didácticos realizados por mi representado/a Emily Gordillo Asitimbay, con cédula de identidad Nro. 0302761903; archivos que podrán ser obtenidos dentro del aula, así como también durante las actividades escolares.

La presente autorización es únicamente con fines educativos y de investigación y se enmarcará en los siguientes términos:

Con el presente consentimiento estoy de acuerdo con lo siguiente:

1. La UNAE podrá publicar en diversos formatos las fotografías, videos, muestras del trabajo que haya realizado mi representado/a.
2. Las publicaciones podrían ser: boletines (en línea y forma impresa), Internet, sitios web intranet, revistas y periódicos locales.
3. La reproducción de imágenes podrá ser a color o en blanco y negro.
4. La UNAE no usará los videos o fotografías para ningún otro fin que no sea la educación de los estudiantes de la UNAE que realizan prácticas preprofesionales o la promoción general de la educación pública o de la UNAE, en los trabajos realizados en las prácticas preprofesionales y de investigación.
5. Todas las fotografías tomadas se conservarán sólo por el tiempo que sea necesario para los fines señalados en este documento y serán guardadas y desechadas en forma segura.
6. La presente autorización no tiene fin lucrativo, es decir, la UNAE con el uso de la presente autorización no contrae ningún tipo de obligación económica respecto del autorizante ni con su representado.
7. La UNAE puede publicar videos o fotografías de mi representado/a y muestras de su trabajo tantas veces como sea necesario, siempre que lo realice en los términos antes señalados.
8. La presente autorización estará vigente hasta que expresamente se comunique lo contrario.

Con el uso de la presente autorización la Universidad Nacional de Educación asume las siguientes obligaciones:

- a) La UNAE no lo utilizará imágenes de mi representado/a con fines comerciales y publicitarios. En caso de hacerlo esta autorización quedará sin efecto.
- b) La UNAE garantizará la protección de la identidad de mi representado/a.

La presente autorización la realizo con sustento en el inciso final del articulado 52 del Código de la Niñez y Adolescencia, estoy de acuerdo y me sujeto a las condiciones establecidas en el presente instrumento.

Finalmente, declaro que soy capaz ante la Ley para otorgar la presente autorización y que actualmente no existe impedimento legal, de ninguna naturaleza, para realizarla.

Ciudad Azogups, a los 17 días de Noviembre de 2023.

Atentamente,
Nombre: Jenny Asitimbay Olmedo
Cédula: 030209210-1
Firma: Jenny Asitimbay Olmedo

Participa en la Ley
(030209210)
Azuque, 1900
1111 57 31 - 1200
info@unae.edu.ec

Escaneado con CamScanner



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

DECLARATORIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN
PARA EL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES - DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

Yo, Diego Andrés Llivisaca Landy, portador de la cedula de ciudadanía nro. 0106055791, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada: Concepción didáctica basada en la Inteligencia Artificial para la resolución de problemas físicos en Tercero Bachillerato de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez son de exclusiva responsabilidad del suscribiente de la presente declaración, de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, por lo que otorgo y reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación - UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, además declaro que en el desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular se han realizado citas, referencias, y extractos de otros autores, mismos que no me tribuyo su autoría.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la utilización de los datos e información que forme parte del contenido del Trabajo de Integración Curricular que se encuentren disponibles en base de datos o repositorios y otras formas de almacenamiento, en el marco establecido en el artículo 141 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado Concepción didáctica basada en la Inteligencia Artificial para la resolución de problemas físicos en Tercero Bachillerato de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Ratifico con mi suscripción la presente declaración, en todo su contenido.

Azogues, 12 de junio de 2024

Diego Andrés Llivisaca Landy
C.I.: 0106055791



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

DECLARATORIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN
PARA EL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES - DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

Yo, *Lizbeth Nayeli Idrovo Regalado*, portador de la cedula de ciudadanía nro. *0150366052* estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada *Concepción Didáctica basada en la Inteligencia Artificial para la resolución de problemas físicos en Tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez*, son de exclusiva responsabilidad del suscribiente de la presente declaración, de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, por lo que otorgo y reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación - UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, además declaro que en el desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular se han realizado citas, referencias, y extractos de otros autores, mismos que no me tribuyo su autoría.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la utilización de los datos e información que forme parte del contenido del Trabajo de Integración Curricular que se encuentren disponibles en base de datos o repositorios y otras formas de almacenamiento, en el marco establecido en el artículo 141 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado *Concepción Didáctica basada en la Inteligencia Artificial para la resolución de problemas físicos en Tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez* en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Ratifico con mi suscripción la presente declaración, en todo su contenido.

Azogues, 12 de junio de 2024

Lizbeth Nayeli Idrovo Regalado
C.I.: 0150366052



**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR PARA
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES**

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, José Enrique Martínez Serra, tutor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado “Concepción didáctica basada en la Inteligencia Artificial para la resolución de problemas físicos en Tercero Bachillerato de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez” perteneciente a los estudiantes: Lizbeth Nayeli Idrovo Regalado con C.I. 0150366052 y Diego Andrés Llivisaca Landy con C.I. 0106055791. Doy fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 10 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 12 de junio 2024

Docente tutor
José Enrique Martínez Serra

C.I: 1758589889