



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación en Ciencias Experimentales

ABP para el mejoramiento de la comprensión de Ecuaciones de la Recta en primero de BGU en la UE Luis Cordero

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

Autor:

Carlos Vinicio Landi Sumba

CI: 0106250988

Autor:

Luis Ronaldo Zhao Jerez

CI: 0302902986

Tutor:

PhD. Luis Leonardo Zambrano Vacacela

CI: 1600361388

Azogues - Ecuador

Marzo, 2023



RESUMEN

La enseñanza–aprendizaje de las matemáticas desarrolla habilidades lógicas y críticas en los estudiantes, implica adquirir conocimientos a través de la interacción activa y resolución de problemas. El objetivo de esta investigación es comparar los resultados de la aplicación de una micro planificación sustentada en el Aprendizaje Basado en Problemas para mejorar la comprensión en ecuaciones de la recta en estudiantes del primero de BGU, separados en dos grupos de estudio. El estudio se fundamentó en el enfoque mixto de tipo cuasi experimental, participaron 68 alumnos de dos paralelos organizados en grupo de control y experimental. Los instrumentos utilizados fueron cuestionario de evaluación formativa, encuesta para valorar el ABP, ficha de evaluación y coevaluación. Los resultados en el pretest muestran que, en los dos grupos, tienen promedios bajos, pues se encuentran en la escala de estar próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos. Se aplicó el método tradicional al grupo control y la estrategia metodológica del ABP al grupo experimental, los resultados exponen que hubo un mejoramiento en la comprensión en el grupo experimental. En conclusión, se sugiere incluir la estrategia metodológica ABP para promover la participación, interacción y mejorar la comprensión en cualquier tema relacionado con la matemática.

Palabras claves: Aprendizaje basado en problemas (ABP); Proceso de aprendizaje; Interacción social.



ABSTRACT

The teaching-learning of mathematics develops logical and critical skills in students, involves acquiring knowledge through active interaction and problem solving. The objective of this research is to compare the results of the application of a micro-planning based on Problem-Based Learning to improve the understanding of straight-line equations in first year BGU students, separated into two study groups. The study was based on the mixed approach of quasi-experimental type, 68 students participated in two parallel groups organized in control and experimental groups. The instruments used were a formative evaluation questionnaire, a survey to evaluate the PBL, an evaluation form and a co-evaluation. The pretest results show that, in both groups, they have low averages, since they are on the scale of being close to achieving the required learning. The traditional method was applied to the control group and the PBL methodological strategy to the experimental group; the results show that there was an improvement in comprehension in the experimental group. In conclusion, it is suggested to include the PBL methodological strategy to promote participation, interaction and improve comprehension in any subject related to mathematics.

Keywords: Problem-based learning (PBL); Learning process; Social interaction.



Índice

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Introducción	10
Planteamiento del problema.....	12
Pregunta de investigación:	16
Objetivo general:.....	16
Objetivos específicos:	16
Justificación:	16
Capítulo 1: Marco Teórico.....	19
Antecedentes de la investigación	19
Internacional	19
Nacional	22
Bases teóricas o conceptuales	23
Modelo constructivista.....	25
Aprendizaje Basado en Problemas.....	27
Características del ABP	30
Ventajas y Limitaciones del ABP.....	31
Ventajas del ABP	31
Limitaciones del ABP.....	32
ABP en las Ciencias Experimentales	32
Comprensión.....	33
Comprensión desde el ámbito psicológico	34



Comprensión desde el ámbito pedagógico	35
Elementos de la comprensión	36
Comprensión desde el ámbito psicopedagógico	38
Comprensión en las Ciencias Experimentales	39
Dimensiones de la comprensión	41
Conocimiento de la Matemática	42
Modelos de Comprensión	43
Modelos de Procesos.....	43
Modelos de estrategias.....	43
Modelos de esquemas	43
Primero de BGU (Aspecto Curricular)	43
Destrezas con criterios de desempeño, funciones lineales y Ecuaciones de la Recta.....	44
Bases legales	45
Capítulo 2: Marco Metodológico.....	47
Paradigma y enfoque.....	47
Enfoque.....	47
Tipo de investigación.....	48
Población y muestra.....	49
Población.....	49
Muestra	49
Operacionalización del objeto de estudio	49
Variable Independiente: Aprendizaje Basado en Problemas	49



Variable dependiente: Mejoramiento de la Comprensión de Ecuaciones de la Recta	50
Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.	54
Técnicas	54
Instrumentos para la recolección de datos.	55
Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico.	56
Triangulación de la información.....	56
Principales hallazgos del diagnóstico.	60
Capítulo 3: Propuesta de intervención	60
Diseño de la propuesta:.....	61
ABP para mejorar la comprensión de Ecuaciones de la Recta de los estudiantes de primero de BGU.....	61
Cronograma de la Propuesta	62
Descripción del diseño.....	63
Resultados.....	65
Resultados del pre test	66
Análisis y Discusión de Resultados	76
Conclusiones.....	81
Recomendaciones	83
Referencias Bibliográficas	84
Anexos	94
Instrumento 1: Cuestionario de encuesta para valorar el uso de las estrategias metodológicas del ABP.....	95



Cálculo del alfa de Cronbach.....	98
Instrumento 2: Ficha de observación para determinar el cambio de actitud hacia el trabajo en equipo mediante el uso del ABP.	103
Cálculo del alfa de Cronbach.....	105
Instrumento 3: Ficha de coevaluación para determinar el trabajo en equipo mediante el uso del ABP.	108
Cálculo del alfa de Cronbach.....	110
Prueba evaluativa Pre test.....	113
Prueba evaluativa Post test.....	115
Rúbrica de calificación por pregunta del Pre test sobre el tema de Ecuaciones de la Recta.	117
Rúbrica de calificación por pregunta del Post test sobre el tema de Ecuaciones de la Recta.	117



Índice de figuras

Figura 1. <i>Elementos Esenciales del ABP</i>	29
Figura 2. <i>Una Pedagogía para la Comprensión</i>	37
Figura 3. <i>Interés por las matemáticas</i>	57
Figura 4. <i>Tiempo necesario para desarrollar las tareas de matemáticas</i>	58
Figura 5. <i>Horas de dedicación al día para estudiar matemáticas</i>	59
Figura 6. <i>Diseño de la propuesta</i>	61
Figura 7. <i>Análisis individual del Pre test GC</i>	68
Figura 8. <i>Análisis individual del Pre test GE</i>	70
Figura 9. <i>Análisis comparativo pre y post test del GC</i>	73
Figura 10. <i>Análisis individual del pre y post test del GE</i>	76
Figura 11. <i>Datos obtenidos de la pregunta 1, del instrumento 1</i>	100
Figura 12. <i>Datos obtenidos de la pregunta 2, del instrumento 1</i>	101
Figura 18. <i>Datos obtenidos de la pregunta 1, Instrumento 2</i>	107
Figura 28. <i>Datos obtenidos de la pregunta 1, Instrumento 3</i>	112



Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Modelo pedagógico constructivista</i>	27
Tabla 2. <i>Distribución del número de estudiantes de control y experimental.</i>	49
Tabla 3. <i>Criterio de evaluación de acuerdo a la Escala vigesimal del sistema educativo en Ecuador</i>	56
Tabla 4. <i>Resumen de frecuencia de puntaje obtenido del pre test del GC:</i>	67
Tabla 5. <i>Resumen de frecuencia de puntaje obtenido del pre test del GE:</i>	69
Tabla 6. <i>Resumen de frecuencia de puntaje obtenido del post test del GC:</i>	72
Tabla 7. <i>Resumen de frecuencia de puntaje obtenido del post test del GE:</i>	74
Tabla 8. <i>Determinación de la validación del instrumento 1 con el alfa de Cronbach.</i>	97
Tabla 9. <i>Datos para el cálculo del instrumento 1</i>	98
Tabla 10. <i>Resumen estadístico del instrumento 1</i>	99
Tabla 11. <i>Coefficiente para medir la fiabilidad del instrumento.</i>	99
Tabla 12. <i>Resultados obtenidos tras aplicar el instrumento 1</i>	100
Tabla 13. <i>Determinación de la validación del instrumento 2 con el alfa de Cronbach</i>	104
Tabla 14. <i>Datos para el cálculo del instrumento 2</i>	105
Tabla 15. <i>Resumen estadístico del instrumento 2</i>	105
Tabla 16. <i>Resultados obtenidos tras aplicar el instrumento 2</i>	106
Tabla 17. <i>Determinación de la validación del instrumento 3 con el alfa de Cronbach</i>	109
Tabla 18. <i>Datos para el cálculo del instrumento 3</i>	110
Tabla 19. <i>Resumen estadístico del instrumento 3</i>	110
Tabla 20. <i>Resultados obtenidos tras aplicar el instrumento 3</i>	111



INTRODUCCIÓN

La investigación sobre el Aprendizaje Basado en Problemas ABP en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es un tema relevante en el ámbito educativo en el que, muchas investigaciones han demostrado que el ABP puede ser una estrategia metodológica efectiva para fomentar el aprendizaje activo y autónomo, ya que ayuda a los estudiantes a aplicar conceptos matemáticos en situaciones del mundo real. También ha demostrado ser efectiva para mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos, entre otros temas en particular. En el caso de las ecuaciones de la recta, el ABP puede ser una metodología útil, para que los estudiantes comprendan y apliquen de manera efectiva los conceptos teóricos.

Las ecuaciones de la recta son uno de los conceptos fundamentales de la geometría analítica, y son esenciales para el estudio de diferentes áreas de las matemáticas, como la trigonometría, el cálculo y la geometría en tres dimensiones. Sin embargo, muchos estudiantes encuentran dificultades para comprender estos conceptos debido a su abstracta naturaleza teórica y falta de aplicación práctica. Al utilizar el ABP en el aprendizaje de las ecuaciones de la recta, se busca que los estudiantes comprendan la teoría a través de la aplicación práctica. Los estudiantes trabajan en problemas hipotéticos que requieren la aplicación de conceptos matemáticos y, de esta manera, pueden desarrollar habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico.

El tema de este trabajo es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y su aplicación en la mejora de la comprensión de las ecuaciones de la recta. El objetivo es presentar una metodología educativa efectiva que permita a los estudiantes aplicar conceptos teóricos en la resolución de problemas prácticos relacionados con el tema de las ecuaciones de la recta. Este trabajo está pensado como una revisión bibliográfica que recopila la información disponible



acerca de la aplicación del ABP en el aprendizaje de las ecuaciones de la recta. Se analizan los beneficios y limitaciones de esta metodología, así como las estrategias metodológicas activas que se pueden utilizar para implementarla con éxito en el aula. El método empleado en este trabajo es una combinación de observación, análisis de estudios empíricos y verificación bibliográfica.

Se han revisado diversas fuentes, como artículos científicos, libros y sitios web especializados, para recopilar información relevante y actualizada sobre el tema. Entre las limitaciones de este trabajo se encuentra la falta de información específica acerca de la implementación del ABP en el contexto de las ecuaciones de la recta en diferentes entornos educativos y culturales. Además, es necesario seguir explorando nuevas estrategias para mejorar la comprensión de las ecuaciones de la recta.

La relación que existe entre el núcleo problemático: ¿Qué valores, funciones y perfil docente?, con el eje integrador: Elaboración del proyecto de mejoramiento de contextos educativos se encuentra en que los valores, funciones y perfil docente son aspectos cruciales a considerar al diseñar un proyecto de mejoramiento de contextos educativos, ya que permiten establecer objetivos claros, estrategias y acciones concretas para fomentar una educación de calidad y mejorar las problemáticas y necesidades identificadas en el entorno educativo. Para el desarrollo del proyecto se inicia con la identificación del núcleo problemático encontrado en el aula de clases, se establecen objetivos para promover el entorno educativo, seguido por el diseño de estrategias, incluyendo acciones concretas y finalmente la implementación de la propuesta que cuenta con un plan de seguimiento y evaluación para medir los resultados.



Planteamiento del problema.

La implementación de nuevas metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), reorganiza el proceso y pasa de un modelo en el que las clases teóricas y prácticas se complementan con el trabajo grupal, autoestudio y trabajo independiente.

El trabajo de investigación se realiza porque no existe, como tal, metodologías que guíen al alumnado en el proceso de formación o no existe interés por parte de los docentes en aplicarlas, ya sea por el desconocimiento de las mismas. Es por ello, que la investigación tiene como objetivo desarrollar habilidades y competencias mediante una metodología de aprendizaje, fomentando el interés del alumnado.

El ABP está pensado como un proceso de aprendizaje en el que investigan y resuelven problemas relevantes y reales por sí mismos. En lugar de recibir información pasivamente, son guiados a través de un proceso de investigación y colaboración para resolver un problema específico. Está diseñado para ser flexible y adaptarse a las necesidades individuales. También puede involucrar a expertos externos y recursos en línea para asegurar que tengan acceso a la información, que son necesarios para resolver el problema.

El método empleado en el trabajo es: Investigación acción que se enfoca e involucra a los estudiantes en la identificación y solución de problemas cruciales a través de la colaboración con la comunidad local. Este método combina elementos de la investigación cualitativa y cuantitativa, y se enfoca en la comprensión de las perspectivas y experiencias de los individuos afectados por el problema, así como en la recolección y análisis de datos importantes.

Aunque el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un enfoque efectivo de enseñanza y aprendizaje, también tiene algunas limitaciones. Algunas de ellas incluyen:



Requiere tiempo y recursos adicionales: Se requiere más tiempo y recursos que un enfoque tradicional de enseñanza y aprendizaje. La asignatura de matemáticas requiere mayor tiempo para comprender el problema, sobre esto, Meel (2003), expresa que la comprensión en matemáticas es un elemento inestable porque considera la importancia de un proceso de crecimiento interminable de construcción, ya que el estudiante es quien analiza y acomoda sus ideas durante el proceso cognitivo, lo que le lleva a una búsqueda constante de nuevos saberes.

Los profesores deben dedicar tiempo adicional a la planificación y tareas, y los estudiantes necesitan tiempo adicional para colaborar y trabajar en equipo. Puede ser difícil para algunos estudiantes y pueden tener dificultades para adaptarse a un enfoque de aprendizaje más activo y participativo, especialmente aquellos que prefieren un enfoque más tradicional de clases teóricas y ejercicios.

Según Caballero y Espínola (2016) a nivel mundial la asignatura de matemática es caracterizada por su exactitud y complejidad, en cuanto a lenguaje de interpretación; por ejemplo, en ella están presentes gráficas y símbolos que deben ser interpretados de manera correcta. Asimismo, tiene una dificultad bastante alta en las instituciones educativas, tal es el caso de Japón, donde el 11% de los estudiantes, equivalente a 134.000 alumnos de 15 años de edad, tienen dificultades para comprender y adquirir conocimientos básicos con relación a la matemática (fracciones, números, geometría, operaciones con fracciones, números decimales, entre otros.), esta información figura en el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, 2016).

Por otra parte, en América Latina indica una situación similar, ejemplos de esto son: Colombia y Chile, países que tras implementar la prueba de Tendencias en Matemáticas y Ciencias de la Investigación (TIMSS) que determinan el nivel de conocimiento en matemáticas,

muestran un nivel por debajo de los 500 puntos, ubicándose en las últimas posiciones del ranking de conocimiento matemático a comparación de los países desarrollados (Zambrano, 2013).

En Ecuador también se ha evidenciado que los estudiantes tienen poca comprensión sobre las matemáticas. De acuerdo con los datos presentados por el Ministerio de Educación del Ecuador y el Instituto Nacional, 41.702 alumnos de 588 establecimientos formaron parte de la muestra a nivel territorial, donde el 42,8 % de Educación General Básica (EGB) no alcanzan el nivel básico y el 31 % de Bachillerato General Unificado (BGU), esto denota insuficiencia en conocimientos del área mencionada (Muñoz, 2018).

Frente a lo expuesto, el desempeño académico en matemática ha sido catalogado como un problema a gran escala en el ámbito educativo, por consiguiente, la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2011) busca: “Desarrollar pruebas y otras herramientas de evaluación para medir la calidad del desempeño de los estudiantes, maestros y administradores en los sistemas escolares”. (Artículo 69, literal a). Entonces, la estrategia metodológica como el (ABP), configuran una de las opciones para fortalecer y fomentar la comprensión en temas de difícil accesibilidad de información.

En la Unidad Educativa Luis Cordero, el propósito de impartir la asignatura de matemáticas gira en torno al desarrollo de capacidades para la adquisición, interpretación, procesamiento de datos y metacognición, por lo tanto, es “fundamental aplicar el trabajo colaborativo y cooperativo como herramienta para la resolución de problemas” (PCI, 2017, p. 206).

En el transcurso de las prácticas pre profesionales realizadas en la Unidad Educativa Luis Cordero, mediante la observación participante y el diario de campo, se detecta que el alumnado del primero de BGU no interactúan en el contexto de enseñanza y aprendizaje sobre ecuaciones



de la recta, como resultado de esto se percibe una baja comprensión, lo cual se refleja en el promedio insuficiente en el curso a nivel general.

Además, a partir de entrevistas efectuadas a los estudiantes y a la docente de forma no estructurada, se constata que existe poco interés por la matemática, a pesar de que la docente realiza varios esfuerzos para que el tema sea entendido, los estudiantes no han logrado alcanzar con los aprendizajes requeridos, esto según la escala de calificación establecida por el MINEDUC (2016).

Lo mencionado anteriormente se evidencia al momento de revisar las tareas de refuerzo enviadas por el profesor a casa, pues los alumnos, en su mayoría, presentan actividades incompletas, equivocadas y/o vacías, a pesar de que los estudiantes ya conocen del tema, no comprenden la resolución de los ejercicios como: Punto pendiente, la pendiente de la recta, y la ecuación general, incluso llegan a confundirse con la pendiente y el punto pendiente, sin mencionar que cuando se le pone en la pizarra dos puntos en el plano para encontrar la ecuación general de la recta, desisten totalmente sin hacer el mínimo esfuerzo de aplicar los mismos pasos vistos para encontrar la solución, sin embargo, también existe un pequeño grupo de estudiantes que lo resuelven en menos de 5 minutos, pues ellos comentan haber estudiado el mismo tema de ecuaciones de la recta en el Décimo año de básica lo que les da una ventaja con respecto a sus compañeros.

Con base en las situaciones descritas, es posible identificar que el problema de investigación radica en la falta de comprensión de los estudiantes dentro del proceso educativo, por lo tanto, se precisa plantear al ABP como un recurso para mejorar la participación e interacción en clases; así se podrá valorar si efectivamente ayuda a mejorar la comprensión del tema ecuaciones de la recta en primero de BGU.



Pregunta de investigación:

De acuerdo con la problemática encontrada, se plantea la interrogante de investigación:
¿Cómo contribuir al mejoramiento de la comprensión del tema de ecuaciones de la recta en los estudiantes de primero de BGU de la UE Luis Cordero?

Objetivo general:

Proponer el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) mediante el diseño de una micro planificación para contribuir al mejoramiento de la comprensión de ecuaciones de la recta de los estudiantes del primer año de BGU en la UE Luis Cordero.

Objetivos específicos:

- Analizar las bases teóricas metodológicas relacionadas con el ABP y la comprensión de Ecuaciones de la Recta mediante la búsqueda bibliográfica de fuentes indexadas.
- Diagnosticar el nivel de comprensión de Ecuaciones de la Recta mediante la aplicación de instrumentos de evaluación en los estudiantes del primer año de BGU.
- Diseñar una micro planificación mediante el uso del ABP como estrategia metodológica activa.
- Ejecutar la micro planificación mediante el desarrollo del ABP como estrategia metodológica activa en los estudiantes del primer año de BGU.
- Evaluar la ejecución de la micro planificación mediante la comparación de los resultados antes y después de su implementación.

Justificación:

El tema de investigación centrandose en él (ABP) busca mejorar la comprensión de ecuaciones de la recta en los estudiantes, respondiendo a la demanda de investigación actual sobre enfoques y conocimientos activos. El ABP es un enfoque educativo en el que los



estudiantes aprenden a través de la solución de problemas. Se considera importante porque fomenta habilidades valiosas como el pensamiento crítico, la colaboración y la resolución de problemas, que son esenciales para el éxito en el mundo laboral. Además, el ABP también puede ayudar a desarrollar una mayor motivación y compromiso con el aprendizaje.

La investigación beneficia a todos los estudiantes del primer año de bachillerato A, puesto que, gracias a su colaboración, se logró obtener datos a considerar para otras materias distintas a las matemáticas, vista de esta forma, la implementación del ABP permite al estudiante mejorar la comprensión del tema, gracias a que se utiliza las fases o pasos para encontrar la solución.

La implementación del ABP, tiene una gran relevancia social, ya que fomenta el aprendizaje activo y colaborativo, lo que contribuye a desarrollar habilidades y competencias necesarias para la vida en sociedad. Además, al enfocarse en problemas y desafíos reales, el ABP, también ayuda a relacionar lo que aprenden en el colegio con su vida cotidiana y a comprender la importancia de su educación en su futuro.

Con la siguiente investigación se pretende resolver varios problemas educativos vistos en el aula de clases, estos son: Fomentar el aprendizaje activo y colaborativo entre los estudiantes. Ayudar a los alumnos, educandos y discentes a desarrollar habilidades clave como pensamiento crítico, resolución de problemas y comunicación. Hacer que el aprendizaje sea significativo y relevante al conectar lo que están aprendiendo con su vida fuera de la escuela. Mejorar la retención a largo plazo de la información dado que pueden aplicar lo que han aprendido a situaciones reales.

El uso del ABP puede tener un impacto positivo en los padres de familia, porque mejora en la motivación de los alumnos, en el que los padres pueden notar un aumento significativo de



sus hijos en el aprendizaje, de modo que el ABP les permite abordar problemas reales y fundamentales para ellos.

Mayor participación en el aprendizaje, involucra a los padres en el proceso de establecer objetivos y brindar apoyo, se puede fomentar una mayor participación desarrollando habilidades prácticas. Tiene un impacto positivo en el rendimiento académico, dado que los padres pueden observar una mejora de sus hijos, debido a la motivación y participación incrementadas y a la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el ABP puede requerir más tiempo y recursos para implementarse adecuadamente. Además, es importante asegurarse de que los profesores estén capacitados en el uso del ABP y que se proporcione suficiente apoyo a los estudiantes durante el proceso.

En la sociedad contribuye a la preparación para el mundo laboral y puede ayudar a los alumnos a desarrollar habilidades cruciales para el mundo, como la comunicación. También ayuda a formar a los estudiantes en habilidades prácticas y proporcionarles una educación relevante, se puede fomentar el crecimiento económico local y preparar a los estudiantes para ser ciudadanos activos y responsables, el ABP, puede contribuir al desarrollo de la sociedad en su conjunto.

Gracias al empleo del ABP, los docentes de matemáticas tendrán la posibilidad de enfocar sus métodos de enseñanza para desarrollar un aprendizaje colaborativo, comunicativo y cooperativo más centrado en el estudiante.



CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la investigación

Para desarrollar el presente trabajo investigativo es importante referenciar documentos relacionados con el análisis de aplicación del ABP en un diverso contexto pedagógico encaminada en mejorar la comprensión académica en estudiantes; estos son detallados a continuación.

Internacional

De acuerdo con Hurtado y Salvatierra (2020) es de gran importancia utilizar el ABP; porque en su investigación se ha ejecutado con el método cuantitativo, y enfoque cuasi experimental, parte con el objetivo de examinar los efectos que causan la utilización de dicha estrategia metodológica, en concordancia con Jhon Barell, en la comprensión que tienen estudiantes del Perú. Para observar los efectos del Aprendizaje Basado en Problemas se propuso a los grupos experimentales retos y curiosidades similares a los de la vida diaria en temas relacionados con la matemática y comprensión literaria de los enunciados; todo esto con la finalidad de que se involucren y resuelvan los ejercicios planteados a través de los pasos de Barell, de manera secuencial, lo cual es similar al método de Pólya que consiste en cuatro etapas: comprender el desafío o problema, ideación de una estrategia, implementación de la misma y revisión retrospectiva.

Los hallazgos de la investigación indican que el 74,07% del grupo de experimentación alcanzó un logro superior al destacado., mientras que el 25,93% se mantiene en el logro esperado. Este análisis se ha comprobado con los grupos no experimentales o grupos de control, donde el 85,2% se encuentra en los niveles más bajos y un 14,81% del grupo se ubica en una

categoría de rendimiento satisfactorio. En consecuencia, el estudio concluye que el enfoque de aprendizaje basado en problemas tiene un impacto positivo y significativo en la comprensión.

Vásquez (2017) en su investigación denominado “Aprendizaje basado en problemas y rendimiento académico en los estudiantes de la asignatura de Seminario de Complementación Práctica III del SENATI-Cajamarca, 2017”, tiene como objetivo determinar el efecto del aprendizaje basado en problemas (ABP) en el rendimiento académico de los estudiantes. La investigación se basa en un diseño cuasi experimental que involucra a 48 estudiantes divididos equitativamente en dos grupos, uno de control y otro experimental. Se utiliza la Prueba de Evaluación Taller de Evaluación Práctica como medida de rendimiento académico.

Se realiza un pre test para evaluar el rendimiento académico inicial de 48 estudiantes, el 50% del grupo de control y el 37,5% del grupo experimental poseen un buen desempeño, mientras que más de un tercio de la muestra no logra un nivel sobresaliente. Se implementa la estrategia de aprendizaje basado en problemas en 24 estudiantes, mientras que el resto continúa empleando métodos tradicionales. Luego, se administra el post test y se presentan los resultados. El 45,83% del grupo experimental alcanza un nivel excelente, y su rendimiento académico aumenta en un 26,6%. La prueba T-Student muestra que la diferencia en rendimiento entre los grupos control y experimental es significativa con un 95% de confianza. Según Vásquez (2017), la aplicación de la estrategia de aprendizaje basado en problemas mejoró el rendimiento académico de los estudiantes en la materia de Taller Práctico Complementario III SENATI.

Ortiz y Vega (2020) son parte de un grupo de autores que respaldan la efectividad de la estrategia de aprendizaje basado en problemas para mejorar la comprensión y análisis de temas estadísticos, que son recurrentes en la educación secundaria y superior. La investigación que ellos llevaron a cabo se centró en estudiantes de décimo grado de una escuela pública en Puerto



Rico, que presentaban un problema común: una falta de dominio y comprensión de las habilidades básicas de matemáticas.

La investigación se ha realizado con enfoque metodológico cuantitativo, cuasi experimental, fue llevada a cabo con una muestra de 48 estudiantes disponibles, de los cuales 25 fueron asignados al grupo de control y 23 al grupo experimental. Se recolectaron datos a través de pruebas estadísticas descriptivas y se analizaron mediante pruebas independientes, pareadas y regresión lineal. Los resultados demostraron un efecto significativo en el desarrollo de la comprensión y el análisis de la estadística descriptiva, después de aplicar la estrategia ABP. Los estudiantes del grupo experimental obtuvieron calificaciones más altas que los del grupo de control, después de aplicar esta técnica. Por lo tanto, Ortiz y Vega (2020) concluyeron que es importante cambiar el ambiente del aula a través de métodos acordes a las necesidades de los estudiantes, del mismo modo creen que el ABP se ha de utilizar en muchas de las áreas relacionadas con las ciencias, ya que este se adapta y flexibiliza de acuerdo con las necesidades.

Por otra parte, Barreto (2018), en su estudio, reconoció al ABP como un método innovador que promueve al alumno a crear su propio aprendizaje de manera significativa, al descartar la memorización y la copia de contenidos. Asimismo, el investigador como principal objetivo buscó determinar mediante el ABP el nivel de enseñanza en matemática en cuanto a la mejora de la comprensión, así que la metodología se enfocó de forma cualitativa y cuantitativa; para la investigación mencionada, la muestra estuvo compuesta por 74 estudiantes del primer ciclo de Ingeniería Electrónica en la Universidad Tecnológica del Perú. La muestra fue igual a la población, con 37 estudiantes en el grupo experimental y 37 en el grupo de control. Los resultados muestran que de los 71 evaluados, un 96% está en el rango de 0 a 50 puntos sobre 100 en matemática. Al aplicar la metodología ABP al grupo experimental, este mejoró el rendimiento



académico debido a que los alumnos tomaron una actitud favorable al trabajar en el reto de tarea grupal, para lograr un aprendizaje de manera conjunta y el trabajo cooperativo en equipo. Cabe mencionar, que el grupo experimental mejoró en un 28% con base en las pruebas tomadas, mientras que el grupo control permaneció en el mismo nivel, porque la metodología con la que se trabajó fue el método tradicional.

Así también (Manzano, 2007, como se citó en Barreto, 2018) señala que en su investigación los resultados, al analizar una muestra de 86 personas, fueron muy similares, dado que el 89,7% afirmó tener la preferencia por el método del ABP, al ser una metodología innovadora, mientras el 10,3% se mantiene fiel al método tradicional. Por esta razón, enseñar física a los alumnos de medicina con el ABP como estrategia, conduce a una mejor comprensión y motivación en el campo de la educación.

En conclusión, el ABP motiva al estudiante a trabajar de manera cooperativa mediante la retroalimentación en el grupo de trabajo, de esa forma el alumno llega a ser el principal protagonista de su propio aprendizaje (Barreto, 2018). Por ello, se recomiendan métodos y técnicas que aporten y faciliten al uso de esta alternativa y a su vez que permita a los estudiantes tener otras perspectivas de aprender de una manera motivadora, provechosa y creativa, sin la memorización repetitiva de contenidos.

Nacional

En Ecuador, la Universidad Tecnológica Indoamericana realizó una investigación sobre el ABP cuyo autor fue Cadena (2020), quien ha trabajado con los estudiantes de tercer año de BGU de la Unidad Educativa Pujilí, en la provincia de Cotopaxi; en la institución se ha detectado un bajo rendimiento académico, frente a la memorización y repetición de la información como método de enseñanza, que, sin embargo, no se utiliza para la comprensión matemática. Empleó



la metodología mixta a través de la indagación de la información del contenido teórico, e implemento instrumentos de recopilación de datos mediante la encuesta, entrevista y la observación, de esta manera los resultados obtenidos confirman que el docente es la causa y deberá enfocarse en las estrategias metodológicas para el aprendizaje de los alumnos, con el fin de generar en ellos la motivación necesaria para aprender, por lo que el propósito de la investigación se basa en proponer un método de aprendizaje que busque asistir en la comprensión matemática por medio de retos establecidos mediante la construcción y aplicación del conocimiento.

Los resultados obtenidos dentro del trabajo en mención, superan con creces al método tradicional, esto se demuestra gracias a los grupos experimentales y los grupos de control. Asimismo, se ha evidenciado una estrecha relación en la adopción de ABP como un complemento en el aprendizaje de los estudiantes y resulta ser fructífero a corto, mediano y largo plazo (Cadena, 2020).

Posterior al análisis de los diferentes contextos a nivel nacional, se encuentra que el ABP es un método acertado para el aprendizaje, al mejorar la comprensión y permitir al alumno adaptarse y resolver problemas, al generar en ellos destrezas y habilidades para construir y aplicar de forma precisa el conocimiento; asimismo al incorporar el ABP en el aula de matemáticas permite a los alumnos solucionar problemas con muchas propuestas, que genera en ellos un aprendizaje significativo con una notable mejora de la comprensión gracias a las habilidades que se generan.

Bases teóricas o conceptuales

George (2020) considera que las matemáticas han sido una variable importante en la comprensión y el desarrollo integral de los alumnos, sin embargo, los obstáculos para su



aprendizaje generan ineficiencia en la obtención de información necesaria para construir un camino escolar eficiente. El aprendizaje es fundamental para el perfeccionamiento individual, ya que contar con información precisa en este campo es relevante para lograr el avance escolar a la luz del razonamiento, la deliberación y el pensamiento metódico. Sin embargo, los informes mundiales sobre escolarización sitúan este tipo de avance como el área de concentración en la que los alumnos adquieren una mayor incompreensión de la materia.

Los problemas en matemáticas relacionados con la comprensión se muestran como una situación en la persona que no puede responder preguntas o pruebas. Una de las formas más prometedoras de alentar a los estudiantes en aprender matemáticas es ponerlos a cargo de su experiencia de aprendizaje, pues se fomenta la felicidad y la motivación, dado que los estudiantes se convierten en verdaderos matemáticos cuando crean sus propias situaciones de interés, de ahí que esta asignatura por su propia naturaleza es una ciencia exacta.

El objetivo de las instituciones educativas es que los estudiantes estén alfabetizados en todas las asignaturas para que puedan afrontar el mundo, donde las matemáticas se aplican ampliamente en todos los campos. La enseñanza de esta ciencia solo puede describirse como verdaderamente efectiva cuando impacta positivamente en el aprendizaje de los estudiantes, por lo tanto, las prácticas docentes pueden marcar una gran diferencia en los resultados.

En la actualidad se está experimentando una renovación metodológica que implica el uso de nuevas formas de organización (modos de organización), metodologías orientadas a la enseñanza (orientación metodológica) y procesos evaluativos (sistemas de evaluación) de acuerdo con nuevos enfoques de aprendizaje basados en nuevos perfiles y entendimientos profesionales.



El aprendizaje activo es un término amplio y comúnmente utilizado "generalmente definido como cualquier método de instrucción que involucra a los estudiantes en el proceso de aprendizaje" (Prince, 2004, p. 223). La participación requiere la ejecución de metodologías activas con repercusiones para el proceso educativo como para los mecanismos usados para evaluar el nivel de aprendizaje. Las metodologías de enseñanza activa incluyen técnicas como los seminarios, proyectos de aprendizaje, tutorías, lecturas, revisiones, análisis de documentos, estudios de casos, investigaciones bibliográficas, aprendizaje a través de problemas, plataformas virtuales y prácticas en clase, y se enfocan en fomentar un aprendizaje participativo y activo.

El aprendizaje activo brinda oportunidades para reflexionar, evaluar, analizar, sintetizar y comunicación sobre la información presentada (Schwartz y Pollishuke 1995), asimismo este proyecto de investigación se enfoca en el aprendizaje basado en problemas porque involucran Alumnado a colaborar y compartir las posibles respuestas de un determinado problema, de igual manera a dejar a lado el aprendizaje monótono considerado solitario, que afecta a muchos alumnos que por miedo a equivocarse no interactúan en clases.

Sobre esto, autores como Rojas et al. (2019) indican haber notado que los métodos de estudio en grupo son valiosos porque mejoran las habilidades de comunicación, y si bien no suele ser una habilidad que se enseña en las escuelas y colegios, la comunicación es una habilidad blanda que puede ser usada a lo largo de la vida.

Modelo constructivista

Para esta investigación se toma en cuenta el modelo constructivista, que no es más que un enfoque pedagógico que sostiene que el aprendizaje es un proceso activo, la cual se logra mediante la interacción, participación y la experiencia entre estudiantes. En lugar de simplemente recibir información de un docente o de un libro, los que buscan el conocimiento son



animados a explorar, investigar y experimentar por sí mismos. En este modelo, la función del tutor es guiar al estudiante en su camino hacia la adquisición de conocimiento. Para Coloma y Tafur (2020) el constructivismo en el aprendizaje se centra en el hecho de que todo conocimiento nuevo se moviliza a través del sujeto y surge del conocimiento antiguo. También Considera que el conocimiento previo contribuye al aprendizaje y es una característica fundamental del constructivismo que apoya el aprendizaje significativo.

De esta manera, el constructivismo pedagógico muestra el camino a seguir, mediante diversas estrategias de aprendizaje ampliamente estudiadas, como lo son: aprendizaje cooperativo, colaborativo, aprendizaje significativo, aprendizaje de contexto, el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje basado en problemas, todas estas estrategias muestran resultados útiles, innovadores y creativos. Todas las estrategias de aprendizaje comparten algo en común, la interacción entre teoría y práctica, en donde el constructivismo presume de aprendizaje cuando se vive las experiencias en el que se exponen cambios cognitivos y pragmáticos.

Para Medina (2011) el constructivismo surge de la interacción social de Vygotsky, por lo que el aprendizaje es un constructo interno que se potencializa mediante la colaboración entre personas que tienen mayor conocimiento, por consiguiente, el aprendizaje de los estudiantes mejora cuando se lo trata de forma colaborativa. Otro enfoque del constructivismo es el humano, estudiado por Ausubel, en el que trata al aprendizaje como un sinónimo de comprensión, por lo que, si el ser humano comprende, es eso lo que se aprende. Sus aportaciones demuestran que para la organización de contenidos se toman en cuenta los conocimientos previos estudiados.

A continuación, en la figura 1 se observan los elementos y características del enfoque constructivista.



Tabla 1.

Modelo pedagógico constructivista

Modelo Pedagógico Constructivista				
Propósito	Contenido	Características	Metodología	Evaluación
1. Que el estudiante genere sus propios objetivos de aprendizaje y sea capaz de alcanzarlos mediante el autoestudio y la interacción con sus compañeros de equipo de trabajo	El contenido del aprendizaje debe tener un lenguaje comprensible para que los estudiantes adquieran progresivamente el conocimiento por medio de hallazgos.	Es un modelo que integra el aprendizaje individual y el aprendizaje organizacional para aprender a aprender.	El docente es un guía donde permite que de las experiencias se vaya construyendo un conocimiento a través de procesos mentales	No dispone de estrategias claras para evaluar si efectivamente se han logrado los objetivos propuestos
2. Que el docente propicie un ambiente agradable que facilite al estudiante la apertura para alcanzar su desarrollo intelectual en etapas posteriores	Que él docente desarrolle la perspectiva pedagógica, es esencial que tenga ciertas características: el conocimiento acerca de lo que deben hacer, conocer la materia que ha de enseñar, conocer y cuestionar el pensamiento docente espontáneo.	Presenta la manera de aprender de otros y a la vez que otros aprendan de mí. Para el logro de este planteamiento el aprendizaje cooperativo toma relevancia y de igual manera los procesos conversacionales propuestos por el aprendizaje organizacional.	El rol del docente es de compañía, lo que minimiza el ejercicio de la autoridad y el control excesivo, para trascender al carácter interactivo y situacional del aprendizaje.	Los estudiantes desarrollan habilidades de autoevaluación y evaluación de compañeros (coevaluación).

Nota: En el cuadro se observa los elementos y características que debe de tener un modelo pedagógico partiendo desde propósito y finalizar con la evaluación. Fuente: Tomado de Medina (2011). Modelo pedagógico constructivista.

Aprendizaje Basado en Problemas

El origen del ABP se encuentra en la escuela de leyes de Harvard, donde se utilizó el método de estudio de casos con un enfoque centrado en el aprendizaje por descubrimiento. A principios de la década de 1950, este método fue aplicado y desarrollado en la facultad de medicina de la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos. Sin embargo, en



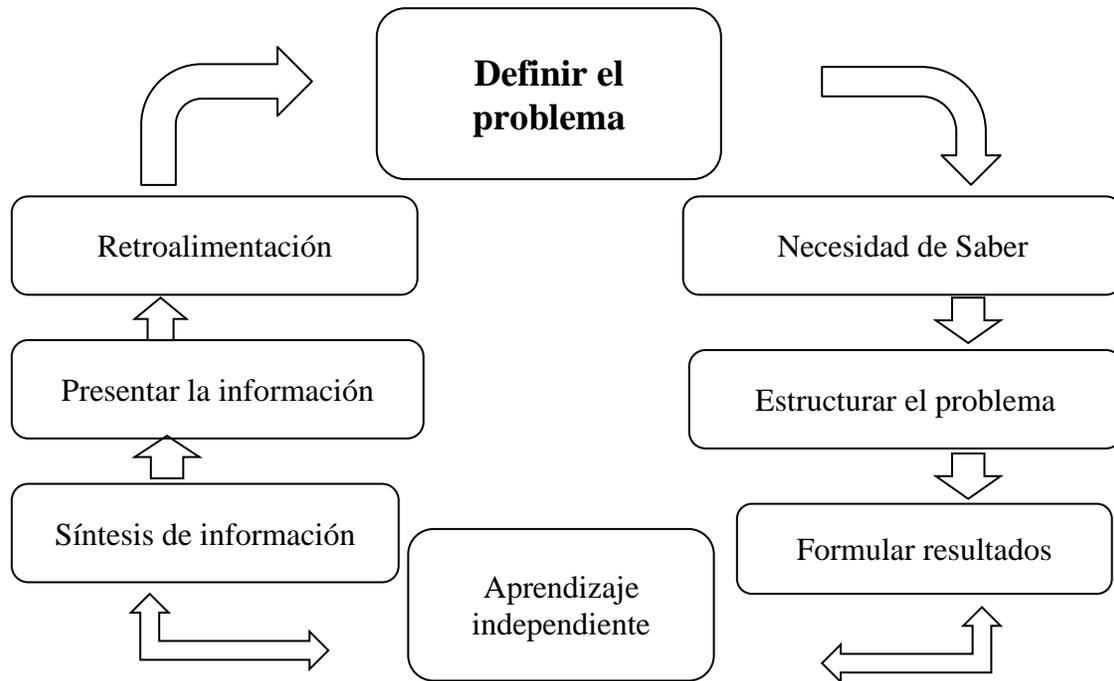
1969, bajo la dirección de Howard Burrow, se llevó a cabo una implementación y desarrollo en la Facultad de Medicina de la Universidad McMurter en Canadá, con el objetivo de impulsar aún más la adquisición e integración de nuevos conocimientos en el proceso de aprendizaje. (Expósito, 2016).

Según Bonilla (2018) “esta metodología fue introducida y aplicada en el mundo de las Ciencias de la Salud, en el ámbito de la medicina, quien entendía que un estudio puramente teórico de la medicina era insuficiente para alumnos que serían futuros médicos” (p.15). De manera que, el ABP se practicó originalmente para resolver sucesos y situaciones médicas, la cual tenían que ser solucionado por los propios alumnos.

La forma de enseñanza que integra el ABP se apoya en el aprendizaje significativo de Ausubel (2002) y se refiere a un método de aprendizaje en el que el nuevo conocimiento está relacionado con el previo, por lo que los estudiantes buscan dar sentido a su entorno mediante la integración de todos sus saberes (previos y nuevos). Visto de esta forma, tanto el diseño, elaboración y aplicación del ABP tiene ciertos elementos principales, estos se presentan en la Figura 1, a continuación.

Figura 1.

Elementos Esenciales del ABP



Nota: Proceso de aprendizaje. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con Porres et al. (2006) el ABP tiene fases determinadas, estas son:

1. **Presentación y lectura comprensiva:** Se enfoca en el trabajo grupal o individual en donde se revisa y lee cuidadosamente el tema encomendado, de esta forma es posible comprobar que todos los integrantes del equipo entiendan lo mismo.
2. **Definición del problema:** Se define y redefine el problema que se ha encontrado, considerando el cambio tanto al principio como al final.
3. **Lluvia de ideas:** Después de identificar el problema, se responde y evalúa lo que se conoce sobre el problema, con énfasis en los detalles conocidos y desconocidos, de esta forma surgen ideas o hipótesis para el problema encontrado.
4. **Clasificar las ideas:** Catalogar las ideas en función de la importancia y la relación que existe para tratar de dar solución al problema.



5. **Formular objetivos de aprendizaje:** Se enfoca en la creación de objetivos para la incorporación de la actividad a través del uso del ABP, se redacta en infinitivo.
 6. **Investigación:** Repunta en la búsqueda de información que brinda solución al problema, mediante el análisis de lectura, videos, o libros que disponga el aula, luego se interpreta la información obtenida y se diseña el plan de acción.
 7. **Discusión de resultados:** Termina con la presentación del trabajo al docente, en el que se atiende los puntos solicitados; asimismo, los integrantes del grupo revisan nuevamente el trabajo en búsqueda de posibles errores. Esta metodología depende de la preparación y organización del grupo para identificar y abordar el problema.
- El correcto empleo de las fases del ABP conduce a mejorar la comprensión, y la motivación por aprender.

Características del ABP

En el ABP, se pone el énfasis en el estudiante como el eje del proceso de aprendizaje, mientras que el profesor desempeña un papel de apoyo; de esta forma el conocimiento gira en torno a un contenido específico. Gómez (2005) argumenta que este tipo de aprendizaje ignora la naturaleza sistemática y útil del aprendizaje curricular, Sin embargo, Alsina et al. (2020) en sus investigaciones demuestran que el ABP no es contradictorio con el currículo, ya que es consistente con los objetivos de este, siendo que su característica principal es alentar al estudiante a aprender activamente con ayuda de los maestros sobre el contenido específico de un tema.

En este contexto, López (2016) menciona que la combinación de conocimiento y problemas, y el modo de conexión entre los problemas y la vida real, estimula en los estudiantes la curiosidad y el ansia por conocer. Además, otro aspecto importante a resaltar es que el ABP se



enfoca en que los estudiantes sean los constructores de su propio conocimiento, lo que significa que participan de manera activa en tareas relevantes y significativas, pues aplican por sí mismos el conocimiento mientras piensan de manera crítica y creativa al completar las tareas con el grupo, es así como constantemente construyen su propio conocimiento gracias al trabajo cooperativo (Tesouro, 2005).

El trabajo cooperativo es una técnica utilizada en el ABP. Esto se debe a que las actividades se organizan en torno a tareas que requieren colaboración. Los buenos resultados dependen de la cooperación entre compañeros de equipo, la interacción continua y la colaboración mutua entre los alumnos, lo que conduce a un aprendizaje sólido (Robles, 2015). El trabajo cooperativo también puede mejorar las habilidades sociales y de comunicación, ya que motiva interactuar y colaborar con otros para completar tareas o resolver problemas. Además, al trabajar en grupo, pueden desarrollar una mayor comprensión de los conceptos que se están estudiando, porque pueden compartir ideas y perspectivas diferentes.

En resumen, el trabajo cooperativo es un enfoque pedagógico que busca promover un aprendizaje más profundo y significativo a través de la colaboración y la construcción del conocimiento en equipo. (Aristizábal y Dieste, 2012).

Ventajas y Limitaciones del ABP

Ventajas del ABP

Latasa et al. (2012) indican que existen múltiples beneficios derivados de ABP, uno de ellos es que emplea un enfoque de aprendizaje en grupo, que en sí mismo se ha asociado con algunos resultados académicos positivos, puesto que los estudiantes que trabajan de esa forma suelen tener un rendimiento académico superior en comparación con los que trabajan solos. Es así como los maestros que buscan mejorar el desempeño académico de su alumnado pueden usar



un enfoque basado en problemas y confiar en aspectos grupales para ayudar a impulsar parte del progreso académico deseado.

Limitaciones del ABP

También existen desventajas o limitaciones que forman parte del ABP, dado que hay personas a las que no les gusta trabajar o aprender de esta forma, pudiendo existir atributos como:

Rechazo desde un principio: El estudiante está acostumbrado a las formas tradicionales de aprendizaje y no ve la necesidad de utilizar otro método, por lo que es difícil enfocarse en comprender el tema de estudio.

Limitaciones en la coordinación con el equipo: Cuando se forman equipos de trabajo los integrantes no logran ponerse de acuerdo en las decisiones a tomar, esto se vuelve incompatible y en consecuencia el trabajo es distribuido de forma dispareja, algunos con más carga que otros.

Limitaciones de tiempo: Al momento de iniciar la actividad se necesita mucho tiempo para acomodar los grupos, para lo cual debe haber una planificación bien definida y detallada.

Complejidad: Suele suceder que los temas propuestos en clase son muy complejos para los estudiantes, porque en algunos casos la información es difícil de sintetizar.

ABP en las Ciencias Experimentales

El ABP se ha empleado en múltiples áreas específicas de las ciencias, entre ellas la psicología y los estudios sociales, dado que todas tienen una reforma de la educación científica, la cual es entender la ciencia como formas de pensar y hacer. Ponce et al. (2015) mencionan que, en Ciencias Experimentales, el ABP forma la capacidad de identificar variables de fenómenos que permite cuantificarlos en función a sus principios y teorías. Por lo tanto, el ABP pone un



fuerte énfasis en el desarrollo del pensamiento crítico, la solución de problemas y los hábitos mentales que ayudan a la investigación por descubrimiento, tales como la curiosidad, la interrogación, la disposición a las ideas, el aprendizaje a partir de los errores y la persistencia.

Debido a que el aprendizaje debe estar vinculado con la investigación a través de la indagación y el razonamiento, esto implica que la enseñanza debe centrarse en el entendimiento y no en la memorización de hechos. Por esa razón, el plan de estudios de las ciencias experimentales, tanto de escuelas y colegios, tiene por objetivo mejorar la alfabetización científica de los estudiantes, guiarlos a utilizar el conocimiento básico para explicar los fenómenos en la vida, experimentar el proceso de investigación y generar un pensamiento abstracto para resolver problemas prácticos.

Díaz (2002) señala, que la enseñanza de las ciencias todavía se imparte desde una perspectiva tradicional, donde los estudiantes son meros receptores del conocimiento con menos oportunidades para el aprendizaje independiente y de investigación, probablemente se deba al poco interés por aprender ciencias.

La enseñanza de las Ciencias Experimentales ha concebido metodologías que facilita el entendimiento de los temas combinando el modelo ABP. Díaz y Contreras (2007) dan entender que con la utilización del método se explora un modelo de enseñanza de ciencias más efectivo para que los estudiantes experimenten por sí mismos la investigación científica.

Comprensión

La comprensión juega un rol clave en la formación del estudiante, esta le permite entender el conocimiento que recibe en clase y guardarlo para analizarlo y utilizarlo en las situaciones que los requiera. Wiske (1999) ve la comprensión como una capacidad que poseen



los estudiantes para pensar y reflexionar sobre algo que ya se sabe, como la capacidad de énfasis en la flexibilidad.

Entonces, comprender un tema determinado se refiere a entender lo que significa de forma intencional, activa e interactiva, considerando lo que ocurre antes, durante y después de que una persona lee un enunciado y recibe un conocimiento como parte de su proceso de aprendizaje.

Por otra parte, Montero y Manchena (2020) interpretan a la comprensión como la capacidad de tomar el conocimiento, transformarlo y usarlo en diferentes contextos y formas, de tal manera que se entienda como un estado de capacitación que aporta para obtener habilidades; en tal virtud afirman que “es por esto que se puede catalogar la relación recíproca entre tener conocimiento y su respectivo uso o aplicabilidad como propiedad fundamental de la comprensión” (p. 5).

Los procesos mentales involucrados en la comprensión y manipulación incluyen: reconocer palabras y relacionarlas con conceptos memorizados, desarrollar ideas importantes, hacer inferencias y establecer conexiones entre lo que se lee y lo que se entiende. Es conocido que, todo esto se realiza de manera simultánea para alcanzar la comprensión de un texto y que requiere la utilización de múltiples tipos de procesamiento de información. Según Valles (2005) la comprensión requiere atención activa a muchas cosas a la vez para coordinar los procesos psicológicos involucrados en la comprensión del código escrito. Sin embargo, el poder de procesamiento humano es limitado.

Comprensión desde el ámbito psicológico

Desde el punto de vista de Matéus (2021) “comprender textos, desde una perspectiva psicológica, supone más que una tarea lingüística de decodificación de signos escritos en



unidades semánticas, pues en la estructura superficial del texto no se explicitan todos los elementos necesarios para su comprensión” (p. 40). Esto significa que los conocimientos deben llegar a un nivel psicológico para que puedan ser comprendidos adecuadamente, puesto que a través del lenguaje se interpretan y vislumbran los conceptos que son parte del proceso de enseñanza – aprendizaje.

En esa línea, la comprensión en la psicología trata de ir más allá de los signos verbales e intenta reconstruir información con el fin de recrear el significado, incluyendo el reconocimiento de palabras mediante la percepción y extracción de inferencias, manteniendo el proceso cognitivo que incluye reconocer palabras y relacionarlas con conceptos almacenados en la memoria, desarrollar ideas importantes, hacer inferencias y establecer conexiones entre lo que se lee y lo que se sabe.

Comprensión desde el ámbito pedagógico

Para Osorio (2003) la pedagogía es una ciencia de características solidarias, cuyo objeto “gira en torno al ser humano, sus acciones y su autodeterminación, que en pedagogía se lo entiende como formación, la pedagogía, aquí toma distancia de los dominios del estado actual de la práctica educativa, para juzgarla, valorarla y transformarla” (p. 79). Mientras que para Castillo et al. (2010) Esta disciplina se compone de ajustes en los métodos de enseñanza y aprendizaje con el objetivo de mejorar y poner en práctica esos conceptos. Cabe indicar que el modelo pedagógico se considera un paradigma debido a que posee su propio objeto y metodología.

Ahora bien, la diferencia que existe entre la pedagogía con la enseñanza, es que la primera incluye a la segunda, pero contempla métodos adecuados para llegar al estudiante y obtener los resultados positivos, mientras que la enseñanza se reduce a un término tradicional de educación. Por lo tanto, las escuelas enfrentan la tarea y desafío de brindar una enseñanza que



permita a los estudiantes comprender los conceptos. En consecuencia, diversos autores e investigadores han desarrollado un modelo y un marco teórico que mejore este aspecto con el fin de ayudar, organizar ideas y experiencias mediante los elementos de la comprensión, que se detallan en el siguiente apartado.

Elementos de la comprensión

Existen cuatro elementos de la comprensión según Escobedo (2004):

Tópicos generadores: Se refieren a la relación de ideas con los temas propuestos en clases y la vida de los estudiantes; estos generan el interés y la necesidad para indagar en el tema, además el docente, como coordinador, acoge los tópicos esenciales y se pregunta ¿qué es lo que deben aprender? Se responde al indagar entre los estudiantes para obtener ideas centrales.

Además, son bastante interesantes porque establecen conexiones con lo que desean aprender.

Metas de comprensión: Al ser los tópicos generadores muy amplios, lo que se pretende es tener una meta de comprensión con delimitación del tema y especificidad, mientras se responde a la pregunta ¿qué es lo que específicamente los estudiantes deberían de aprender? Así se llega a la idea de que menos, es más.

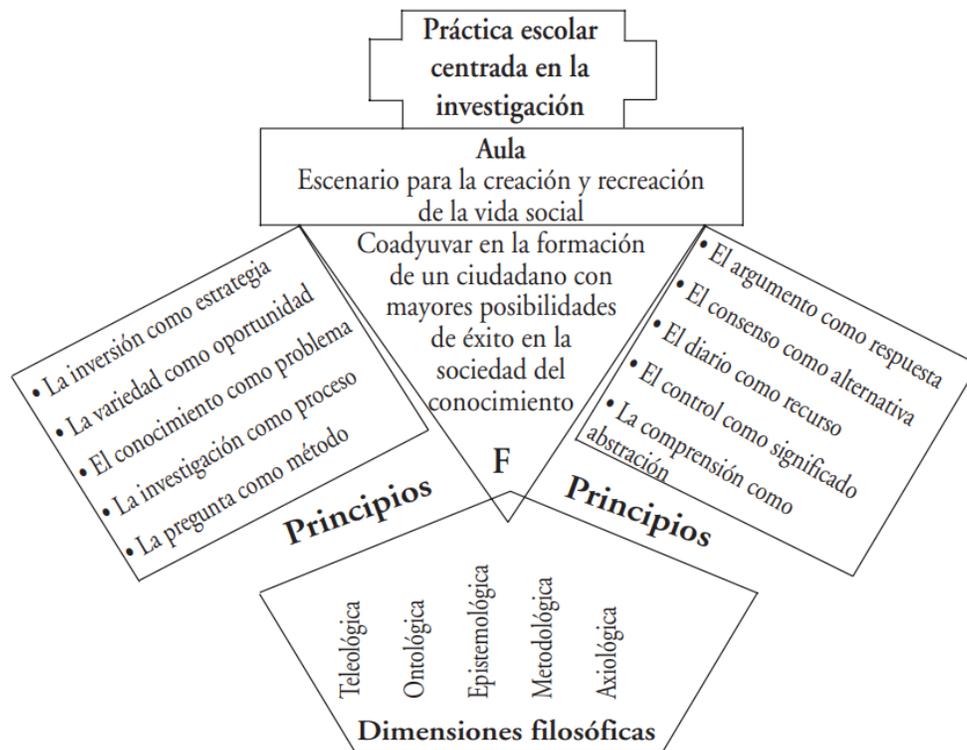
Desempeños de la Comprensión: Los desempeños de comprensión se generan cuando existe un adecuado entendimiento del tema y se lo reproduce en función de aquello que se ha comprendido, cabe indicar que esto implica un proceso de retroalimentación.

Valoración continua y evaluación final: Son elementos que cualifican la comprensión y permiten el fortalecimiento de temas mediante una valoración que evidencia los vacíos existentes para luego fortalecerlos de manera crítica y constructiva, así el estudiante podrá mejorar considerablemente en su proceso de formación.

Los mencionados elementos muestran de forma resumida los rasgos necesarios para mejorar la comprensión y los saberes de diversas áreas, estos pueden ser adaptados y flexibilizados de acuerdo con la necesidad que presente la institución educativa. En este sentido, Villegas (2006) observa la urgencia de concebir una pedagogía para la comprensión, que se resume en el modelo de la Figura 2.

Figura 2.

Una Pedagogía para la Comprensión



Nota: Práctica escolar centrada el aula con sus principios y dimensiones. Fuente: Tomado de Villegas (2006).



El modelo pedagógico presentado por Villegas (2006) muestra a la pedagogía como una investigación que se da en el aula, donde se contemplan principios y dimensiones que se deben tener en cuenta para alcanzar una educación de importancia. En este punto cabe citar a Mosquera (2018), quien expresa lo siguiente:

Se asume como premisa que la pedagogía es una ciencia cuyo ámbito es predominantemente la escuela, en la que sus protagonistas, docentes y los alumnos/as, espontánea e intencionalmente ejecutan acciones, atendiendo a los roles y funciones que cada uno desempeña en la cotidianidad de las aulas de clase. (p. 3).

En resumen, la pedagogía combina la psicología y psicopedagogía en el estudio de las personas en situaciones de aprendizaje. Al parecer es una profesión con gran responsabilidad social, ya que los psicopedagogos educativos se esfuerzan por facilitar el proceso de aprendizaje de las personas en cada etapa de la vida a través del descubrimiento y del diagnóstico.

Comprensión desde el ámbito psicopedagógico

La psicopedagogía es considerada una disciplina científica que estudia el proceso educativo de estudiantes y maestros de manera subjetiva para conocer y explicar los fenómenos que ocurren en el sujeto y que este intervenga con una solución ante determinados problemas que afronte. Para Ortiz y Mariño (2014) va más allá de la psicología y la pedagogía, los autores afirman que esta se nutre de todas las ciencias que estudian al ser humano y a la sociedad en general, ya sea de forma directa o indirecta.

En tal virtud, la psicopedagogía estudia el proceso de desarrollo cognitivo del ser humano de acuerdo con tres objetivos prioritarios de las entidades educativas: prevención, detección e intervención en los problemas del aprendizaje del sujeto. Esta ciencia se enfoca en estudiantes



que presenten baja comprensión y bajo rendimiento académico, lo que se manifiestan con conductas inadecuadas dentro del aula de clases.

Se conoce que para aprender correctamente la persona necesita tener un orden emocional estable, es por eso que la psicopedagogía evalúa, previene y corrige las dificultades del individuo a cualquier edad en el marco del proceso de adquirir conocimientos; de este modo, cualquier institución educativa debe disponer de psico educadores o docentes capacitados que evalúen los dominios socioemocionales, cognitivos, de lectura, escritura, y computacional para guiar y motivar a los estudiantes, con la identificación de posibles problemas y el desarrollo de planes para superarlos en pro de alcanzar las metas educativas.

Comprensión en las Ciencias Experimentales

La comprensión y adquisición de conocimiento en las ciencias experimentales se logra a través del diseño y creación de experiencias que guían a los estudiantes a entender y cuestionar más allá de la simple adquisición de conocimientos. En esa línea, es importante considerar que existen componentes interactivos en el proceso de aprendizaje, entre ellos están la atención, memoria, lenguaje, procesamiento y organización; estos factores están interrelacionados, pero también con las emociones, el ambiente del aula, la conducta, las habilidades sociales, los docentes y las familias.

Diversas investigaciones señalan que para entender las ciencias se debe enseñar a comprender y contestar ante perfiles emocionales, cognitivos y personales de los estudiantes para seleccionar metodologías activas que promuevan el aprendizaje, por lo que Pinzas (1995) determina que la mejor forma es a través de la lectura, el autor afirma que leer: Es un proceso constructivo, interactivo, estratégico y metacognitivo. Es constructivo porque es un proceso activo de construcción de texto e interpretación de partes de él. Además, es interactivo porque la



información previa del lector y la información proporcionada por el texto se complementan en la construcción de significado. Es estratégico porque depende del propósito, la naturaleza del material y el conocimiento del lector sobre el tema. Es metacognitivo porque es necesario controlar los procesos de pensamiento para que fluya la comprensión.

Para los docentes de ciencias experimentales, la comprensión es un constructo de conocimientos de su disciplina que están siendo elaborados, desarrollados y que influyen en las decisiones en cuanto a las estrategias de enseñanza; ya sean docentes de física, química, biología y matemática, al tener una formación más longeva les permite ser actores determinantes en la formación de los estudiantes, y mejorar en ellos la comprensión en ciertas áreas específicas al presentarles enfoques novedosos.

En matemáticas, comprender implica conocer, percibir, y dar sentido al significado y la connotación del conocimiento; el logro de la comprensión es esencial e indispensable en el proceso de adquisición del aprendizaje.

Meel (2003) sostiene que la comprensión matemática puede reducir la carga de la memoria, filtrar la información inválida en el cerebro y mantener la longevidad de la memoria. Asimismo, De las Fuentes et al. (2010) observaron en su investigación que puede ayudar a los estudiantes a asimilar y transferir conocimientos al mejorar su transferibilidad mediante métodos activos y cooperativos (grupos en clases).

La capacidad de comprensión en las matemáticas es muy crítica, y esto se debe a que presta atención a una amplia gama de conocimientos previos. Hernández y Trigueros (2012) mencionan que para tener una mejor comprensión en las matemáticas se debe analizar y entender el significado del problema, luego transformarlo en puntos de conocimientos aprendidos, analizarlos nuevamente y aplicarlos otra vez, al conocer el significado del problema; también es



necesario extraer información matemática útil, capturar los puntos clave y encontrarlos rápidamente al resolver el problema.

Por su parte, Montero y Manchena (2020) se enfocan en la eficiencia de la comprensión a través de la resolución de ejercicios matemáticos de forma independiente; los autores hacen alusión a que las matemáticas son una especie de gimnasia del pensamiento. Al resolver los ejercicios matemáticos de forma independiente se podrá comparar las respuestas después de la finalización, por lo que se considera este proceso como un método eficiente.

Dimensiones de la comprensión

La comprensión ha sido un tema de investigación con trascendencia en la historia, por lo que es posible encontrar clasificaciones de esta en dimensiones que caracterizan a la pedagogía y que facilitan medirla dentro del aula.

Dimensión epistemológica

Comprende la relación entre el qué y el quién, de esta forma los actores que integran el aula generan sus propios esquemas para entender el saber, así el estudiante aborda el rol de investigador. González (1997) afirma que el aprendizaje que generan los investigadores en el aula es construido y reconstruido a través de experiencias, por lo que también afirma que ningún saber está terminado.

Piaget (1971) aporta al tema al explicar el desequilibrio que ocurre entre la asimilación y la adaptación si no se llega a tener sincronía de los contenidos que se estudia; llega a la conclusión de que el conflicto surge por la necesidad de saber qué es el nuevo objeto y cómo se podrá abordar, en consecuencia, es el estudiante quien debe de enfocar y reordenar sus ideas para adaptarlos según su necesidad.

Dimensión teológica



Se enfoca en el comportamiento humano y social dentro del aula de clases. De la misma manera, Parra (1998) concluye que los estudiantes deben de enfocarse y buscar el significado de cualquier cosa que se les asigne, para caracterizar, definir y construir el conocimiento.

Dimensión axiológica

Morin (2009) habla sobre docentes y estudiantes que crean la necesidad de aprender mediante la formación y la preparación. Para ello, los actores de la comunidad educativa deben de tener la oportunidad de generar experiencias contextualizadas y así obtener competencias que les ayuden a comprender. El estudiante busca la necesidad de adentrarse a lo desconocido, reconocer las diversidades de abordarlo y tratar de dar solución al objeto de estudio que ha encontrado.

Dimensión ontológica

Esta dimensión se enfoca en los procesos cognitivos, emociones y comportamientos de la comunidad educativa; en consecuencia, estos hacen énfasis en el pensamiento del ser humano para construir y reconstruir sus saberes, sin dejar de lado sus emociones, motivaciones y conductas, que se exhiben durante la formación profesional.

Dimensión metodológica

Gira en torno a lo que se desea aprender, yendo de lo particular a lo general. De esta manera es posible elaborar y evaluar la información requerida para la interpretación de los contenidos, contribuyendo a una comprensión más profunda.

Conocimiento de la Matemática

El saber matemático se configura para hacerle frente a cualquier problema, incluyendo el contexto social; además representa uno de los conocimientos más antiguos del hombre y es uno de los que más valor tiene; sin embargo, en este contexto se evidencia una realidad poco deseable al existir índices por debajo del promedio en conocimientos a nivel mundial.



Para obtener conocimiento en la ciencia matemática se debe recurrir a modelos cognitivos que ofrecen a detalle una explicación satisfactoria de métodos eficaces en la adquisición de este tipo de saberes, entre ellos destacan los cuatro modelos que se explican a continuación.

Modelos de Comprensión

En este modelo se examinan y traducen los enunciados a un lenguaje conocido, además de que se identifican las características comunes que presentan los elementos de estudio.

Modelos de Procesos

Tratan de identificar los procesos o pasos que el estudiante utiliza para la resolución de ejercicios, siempre con base en conocimientos previos.

Modelos de estrategias

Los modelos de estrategia le permiten escoger al estudiante los caminos más viables para resolver problemáticas en actividades simples o complejas.

Modelos de esquemas

Este tipo de modelos permiten integrar y seleccionar el modo de información pertinente que va a necesitar el estudiante para la resolución de ejercicios. El conocimiento de la ciencia matemática estimula a la formación de criterios precisos en la sociedad, por lo que es indispensable estudiarlo.

Primero de BGU (Aspecto Curricular)

La enseñanza de las matemáticas en la Educación Básica, Media, Superior y Bachillerato General Unificado está basada en el Currículo Ecuatoriano, que forma parte del proyecto nacional con el objetivo de mejorar el crecimiento y la integración de las generaciones presentes y futuras. Este Currículo evalúa si se han cumplido los estándares, acciones y directrices



necesarias para un desarrollo educativo óptimo. Por lo tanto, un currículo debe ser sólido, técnico y coherente para asegurar un proceso de enseñanza y aprendizaje de alta calidad que se adapte a las necesidades de la sociedad educativa. El currículo del primer año de BGU en matemáticas orienta a los maestros con pautas de acción encaminadas a constituir un referente sobre cómo cumplirlo, además de que brinda un sistema de evaluación y ofrece destrezas con criterios de desempeño para alcanzar la efectividad educativa.

La enseñanza de la matemática en el BGU busca promover capacidades como las de pensar, comunicar, razonar y la aplicación de valorar fenómenos reales; en ese sentido, el currículo también busca desarrollar en los estudiantes capacidades de:

O.M.5.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.

O.M.5.3 Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, p. 154).

Destrezas con criterios de desempeño, funciones lineales y Ecuaciones de la Recta.

Con el fin de fomentar un aprendizaje básico en los estudiantes sobre un área y subnivel específico, las destrezas con criterios de desempeño se enfocan en el conocimiento de los contenidos de manera amplia, en la adquisición de habilidades, actitudes, normas y valores con un énfasis en la aplicabilidad de lo aprendido, así como también en la participación y el desempeño como aspecto fundamental del aprendizaje.



En el Bloque Curricular 1 "Álgebra y Funciones", se identifican las destrezas con criterios de desempeño, las cuales incluyen habilidades básicas imprescindibles y deseables que se describen a continuación:

M.5.1.28 "Identificar la intersección gráfica de una recta y una parábola como solución de un sistema de dos ecuaciones: una cuadrática y otra lineal" (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, p. 157).

Mientras que en el Bloque Curricular 2 "Geometría y Medida", correspondiente a ecuaciones de la recta, se muestran las destrezas con criterio de desempeño que se deben de alcanzar, estas son:

M.5.2.9 "Escribir y reconocer la ecuación vectorial y paramétrica de una recta a partir de un punto de la recta y un vector dirección, o a partir de dos puntos de la recta" (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, p. 163).

Frente a esta información, cabe destacar que las destrezas con criterio de desempeño planteadas se trabajarán en la presente propuesta de investigación.

Bases legales

La Constitución de la República del Ecuador (CRE, 2008) busca la diversidad y la armonía en la convivencia ciudadana para alcanzar el Buen Vivir, siempre con respeto a las dimensiones colectivas de las personas, por lo que en ámbitos educativos decreta:

La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir (CRE, 2008, Artículo 26).

Asimismo, el más alto cuerpo legal del país señala: “Al sistema nacional educativo el objetivo es desarrollar capacidades y potencialidades tanto individuales como colectivas en los estudiantes” (CRE, 2008, Artículo 343).

Por otra parte, la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2011) establece que: “La actividad educativa se desarrolla atendiendo los principios generales, que son los fundamentos filosóficos, conceptuales y constitucionales, que sustentan, definen y rigen las decisiones y actividades en el ámbito educativo” (LOEI, 2011, Artículo 2).

Por lo expuesto, se puede afirmar que los principios para desarrollar fundamentos educativos, filosóficos y conceptuales, se rigen en las actividades y se basan en la investigación, construcción y desarrollo de conocimientos, puesto que los literales u y w del Artículo 2 de la LOEI (2011) fomentan abiertamente el desarrollo de la creatividad y de conocimientos a través de la investigación y experimentación; además es pertinente la constante actualización en el proceso educativo para mejorar los procesos y la metodología, adaptándola a las necesidades de los estudiantes.

También es importante destacar que el Currículo Nacional de Educación (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016) muestra los objetivos a alcanzar en matemáticas y los criterios de evaluación, estos son:

O.M.5.3 “Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio” (p. 154); de esta forma se mejora la comprensión de la asignatura matemáticas.

CE.M.5.6 “Emplea vectores geométricos en el plano y operaciones en R^2 , con aplicaciones en física y en la ecuación de la recta; utiliza métodos gráficos, analíticos y



tecnológicos” (p. 67). Este criterio de evaluación planteado se centra en identificar las siete formas de las ecuaciones de la recta, así como también sus vectores, gráficas y funciones.

CAPÍTULO 2: MARCO METODOLÓGICO

Paradigma y enfoque

Esta investigación se basa en el paradigma sociocrítico que se centra en “promover las transformaciones sociales, dando respuestas a problemas específicos presentes en el seno de las comunidades, pero con la participación de sus miembros” (Alvarado y García, 2008, p. 190). Dados los problemas potenciales, el paradigma sociocrítico apunta a mejorar las relaciones sociales, centrándose en los valores, intereses y necesidades de los miembros de la sociedad.

Por lo que el ABP se posiciona en este paradigma, porque se basa en la premisa de que el aprendizaje es un proceso social y colaborativo, el ABP alienta la reflexión crítica y el diálogo, también fomenta la democracia participativa, lo que es coherente con los valores y objetivos del paradigma sociocrítico.

En resumen, comparten un enfoque centrado en el aprendizaje a través de la participación activa y la resolución de problemas, es así que buscan desarrollar habilidades y valores que fomenten la participación y la responsabilidad social.

Enfoque

La investigación utiliza tanto un enfoque cualitativo como un enfoque cuantitativo. La combinación de estos enfoques en el ABP permite a los estudiantes tener una comprensión más completa y rigurosa del problema o tema que están investigando, ya que les permite explorar tanto las perspectivas subjetivas como las medidas objetivas.



Cadena et al. (2017) defienden el uso combinado de estos enfoques, pues permite la triangulación de los datos. Lo que significa que se puede comparar y contrastar los resultados obtenidos, permitiendo aumentar la validez y la fiabilidad de los resultados

Al usar el enfoque combinado en la investigación, permite medir, y describir los fenómenos, relacionando las variables mediante la observación, entrevista, grupo focal y análisis de documentos. En cambio, para poder medir los fenómenos y las relaciones entre las variables se hace uso de la encuesta, el análisis estadístico y pruebas controladas.

Tipo de investigación

Se opta por la investigación cuasi experimental en el sentido de que se lleva a cabo en un entorno controlado y se utiliza un diseño de investigación riguroso para medir los efectos de la intervención educativa sobre el aprendizaje y el desempeño de los estudiantes.

Ramírez et al. (2004), sostienen que el estudio sigue la lógica y el procedimiento de un experimento, pero establece algunas diferencias con el mismo. Por lo que también estudia la relación causal de factores que pueden afectar el experimento, pero no bajo condiciones estrictamente controladas y precisas.

Sobre esto, se puede controlar ciertas variables importantes, pero no se puede controlar todas las variables que pueden afectar los resultados. Es decir, no es posible realizar una asignación aleatoria de los estudiantes a los grupos de control y experimental, de manera que el enfoque cuasi experimental es el adecuado para el ABP, porque permite medir los efectos de la intervención educativa en un entorno controlado.

Población y muestra

Población

Para esta investigación colaboraron todos los estudiantes del primer año de bachillerato de todos los paralelos (A-F) de la Unidad Educativa Luis Cordero, matriculados en el año lectivo 2022-2023, modalidad matutina, la población estadística N es de 133 estudiantes.

Muestra

La muestra corresponde a un método de muestreo no probabilístico, porque se desarrolló de forma intencional o de conveniencia, en el que se eligieron dos paralelos específicos, el paralelo A con 34 estudiantes que representa el grupo Experimental, mientras que el paralelo C con 34 estudiantes representa el grupo Control, las mismas que presentaban condiciones muy desfavorables en comparación a otros paralelos.

Distribución de la población muestral

Tabla 2.

Distribución del número de estudiantes de control y experimental.

Grupo	Varones	Mujeres	Edad promedio	Total
Control	19	15	15 años	34
Experimental	14	20	15 años	34
TOTAL				68

Nota: Estudiantes del primer año de Bachillerato paralelo A y C. Fuente: Elaboración Propia.

Operacionalización del objeto de estudio

Variable Independiente: Aprendizaje Basado en Problemas

Definición Operacional: El ABP es una estrategia metodológica de enseñanza constructivista, basada en el principio de adquirir e integrar nuevos conocimientos a partir del problema, y es una fórmula de enseñanza para alcanzar la participación activa de los estudiantes. Para medir su eficacia se implica usar la valoración del uso del aprendizaje basado en problemas y el trabajo en equipo.



Variable dependiente: Mejoramiento de la Comprensión de Ecuaciones de la Recta

Definición Operacional: La comprensión de ecuaciones de la recta es el resultado del proceso del aprendizaje en función a los objetivos propuestos, su resultado se expresa mediante la prueba evaluativa y su calificación de forma cualitativa y cuantitativa.



Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Sub dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumentos	Escala
Independiente: Aprendizaje basado en Problemas (ABP)	“El ABP es una visión educativa que promueve el aprendizaje abierto, reflexivo y crítico, con un enfoque holístico del conocimiento que involucra a una comunidad de personas que interactúan en colaboración” (Morales, 2018, p. 93).	Valoración de uso del ABP	Opinión de los estudiantes	Habilidad de interpretar información usando el ABP. Curiosidad para averiguar y descubrir conocimientos nuevos a través del ABP. Contento por las clases al usar la metodología del ABP Aporta a la discusión del equipo Colabora en las actividades del grupo.	Encuesta	Cuestionario de encuesta Vásquez (2017)	LIKERT



Actitud del trabajo en equipo, en el transcurso de la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas		Expresa o comunica ideas claras al grupo.			
		Brinda información nueva a la discusión del grupo	Observación	Ficha de observación	
	Cambio de actitud hacia el trabajo grupal	Identifica técnicas para mejorar el funcionamiento del grupo		Ficha de coevaluación	
		Identifica y logra graficar correctamente el vector director en el plano cartesiano.			
		Identifica a partir de un punto y un vector director, determina la ecuación vectorial paramétrica, continua y ecuación general.	Observación	Prueba evaluativa	
Evaluación sumativa individual	Evaluar los conocimientos de funciones y ecuaciones	Resuelve los ejercicios de ecuaciones de la recta.			

LIKERT

ESCALA DE CALIFICACIÓN



Dependiente: Comprensión en Ecuaciones de la Recta	<p>“La comprensión es una actividad constructiva compleja de carácter estratégico que implica las interacciones de características del lector y del texto, dentro de un contexto determinado además es un fenómeno que emerge, se desarrolla y evoluciona” (Gómez, 2011, p. 30)</p>	Significado	Comprende el significado despeje de ecuaciones.	Observación	Prueba evaluativa	ESCALA DE CALIFICACIÓN
Conjetura		Infiere en temas relacionados a ecuaciones paramétricas, continuas y vectoriales.	Observación	Prueba evaluativa	ESCALA DE CALIFICACIÓN	
		Infiere en temas relacionados a vectores.				
		Infiere en temas relacionados a la orientación de vectores y puntos en la gráfica.				



Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.

Técnicas

Para medir la variable independiente, Aprendizaje Basado en Problemas, se aplicó:

Encuesta: Permite la recogida de datos de forma concreta y práctica en una investigación, dado que facilita estructurar y cuantificar los datos obtenidos para generalizar a la muestra de una población estudiada (Hurtado et al., 2010).

La encuesta se aplica a los alumnos seleccionados que son los de Primero de BGU paralelo A cuyo propósito es conocer la apreciación sobre la metodología del ABP, y como consiguiente, el nivel de motivación. Por ello, es de suma importancia que los estudiantes llenen con toda honestidad, misma que será de total anonimato las respuestas.

Observación: Rodríguez (1996) menciona que la observación participante recoge información que requiere de la implicación del observador en los acontecimientos observados.

A través de esta técnica es posible obtener información relacionada con las actividades formativas del ABP, especialmente sobre cambios en las actitudes al trabajo en equipo. Para medir la variable dependiente, mejoramiento de la comprensión en ecuaciones de la recta, se emplea: Evaluación educativa: Es un proceso constante, continuo y activo, centrado a la comprensión y conducta del estudiante (Vásquez, 2017). Mediante, lo cual se verifica las metas conseguidas en base de los objetivos planteados. Cabe recalcar, que mediante dicho instrumento se podrá saber cuantitativamente (escala vigesimal) la influencia del ABP en el mejoramiento de la comprensión de ecuaciones de la recta en los estudiantes de 1ro BGU.



Instrumentos para la recolección de datos.

Los instrumentos que se mencionan a continuación, tal como la encuesta, ficha de observación y coevaluación, han sido tomadas de la investigación: “Aprendizaje basado en problemas y rendimiento académico en estudiantes de la asignatura de Seminario de Complementación Práctica III del SENATI-Cajamarca, 2017” del autor Vásquez.

Para medir la variable independiente, Aprendizaje Basado en Problemas, se ha empleado:

a. Cuestionario de encuesta: Mediante el instrumento se ha diagnosticado en los estudiantes la valoración del uso del Aprendizaje Basado en Problemas de acuerdo a la escala de Likert.

Escala de actitudes Likert:

Muy insatisfecho (0)

Insatisfecho (1)

Indiferente (2)

Satisfecho (3)

Muy Satisfecho (4)

b. Ficha de observación y ficha de coevaluación: A través de este instrumento se ha recopilado y registrado datos para analizar el progreso y el cambio de actitud del alumno haciendo uso del ABP y observar el mejoramiento de la comprensión en ecuaciones de la recta.

Para la variable dependiente, mejoramiento de la comprensión en ecuaciones de la recta, se ha empleado.

c. Prueba evaluativa: Con este instrumento se mide, en la muestra tomada, el mejoramiento de la comprensión.



Tabla 3.

Criterio de evaluación de acuerdo a la Escala vigesimal del sistema educativo en Ecuador

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos	9.00 - 10.00
Alcanza los aprendizajes requeridos	7.00 - 8.99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4.01 - 6.99
No alcanza los aprendizajes requeridos	0.00 - 4.00

Nota: Calificaciones requeridas de acuerdo al criterio de evaluación. Fuente: Elaborada por MINEDUC (2016).

Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico.

Con el fin de conocer las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, sus hábitos de estudio y la experiencia que tiene sobre el aprendizaje, para determinar el nivel de Comprensión en el área de matemática, se desarrolló una encuesta y entrevista, la misma que ayudará a determinar si la propuesta de la metodología basada en el ABP es la adecuada para mejorar la comprensión en los estudiantes en ecuaciones de la recta en el primero de BGU.

Triangulación de la información

Para la obtención de información para el proyecto investigativo se vio la necesidad de recurrir a unos métodos importantes como: la entrevista dirigida al docente de Matemáticas y una encuesta semiabierta a los estudiantes del primero de Bachillerato paralelo A de la Unidad Educativa Luis Cordero.

Encuesta

La encuesta tiene tanto preguntas cerradas como semiabiertas en la que los estudiantes del primero BGU paralelo “D” respondieron de forma anónima. Luego se procedió a la tabulación.

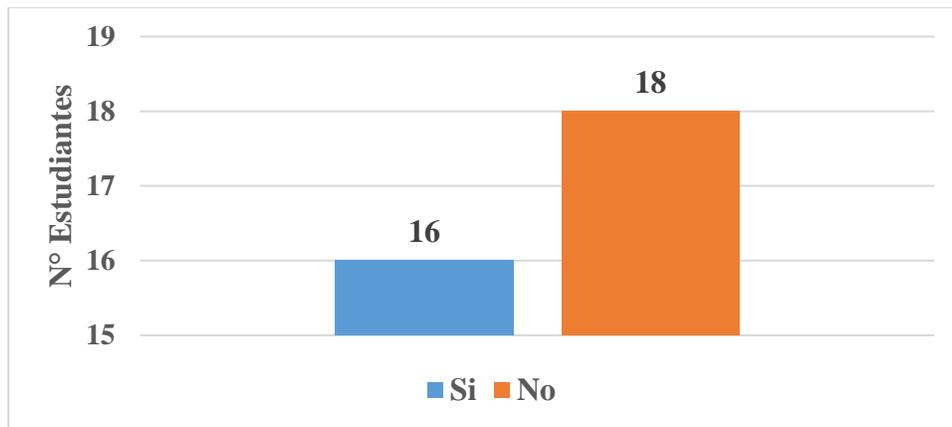
Se puede observar en la **figura 3**, el interés por la matemática, 20 estudiantes no sienten interés por dicha materia, porque mencionan que se les hace difícil comprender los temas en

clase, no aporta valor para su vida en el futuro, es una materia muy compleja y aburrida.

Mientras que 14 alumnos indican que, si sienten interés por la asignatura, debido a que les aporta en su proceso de aprendizaje, es divertido e interesante y que les facilita para encontrar mejores oportunidades de trabajo.

Figura 3.

Interés por las matemáticas.

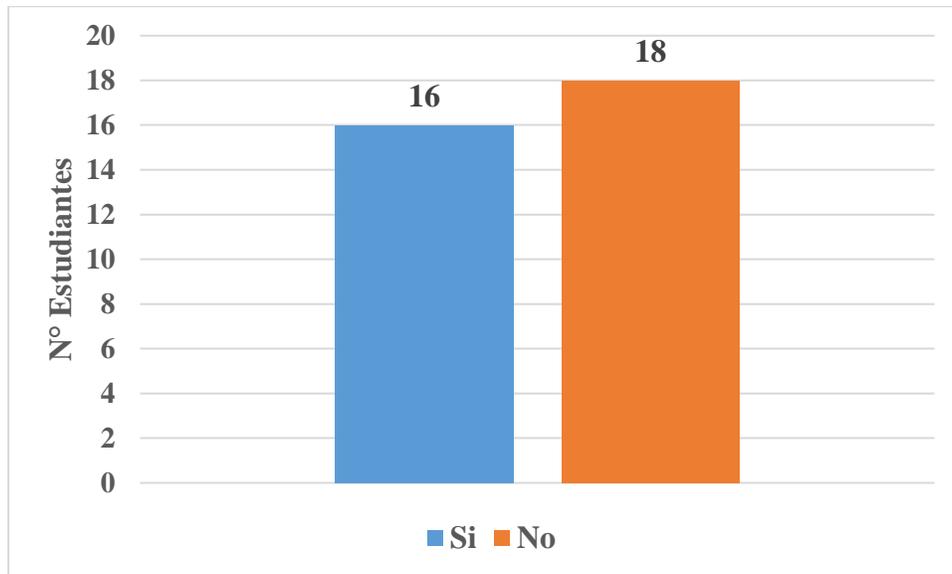


Nota: El gráfico representa el interés por las matemáticas. Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, en la **figura 4** se analiza si los alumnos llegan a dedicar el tiempo necesario para realizar las tareas, donde 16 de los estudiantes relatan que, si toman el tiempo suficiente para hacer los deberes que manda la docente, puesto que, indican que les sirve para practicar sus conocimientos obtenidos en las clases, para tener buenas calificaciones y porque sienten gusto al realizar los ejercicios. Por otra parte, 18 comentan que no, dado que tienen muchos deberes, practican deporte y la materia se les hace aburrida, de modo que copian o en otros casos llevan el trabajo para realizar en la unidad educativa.

Figura 4.

Tiempo necesario para desarrollar las tareas de matemáticas.

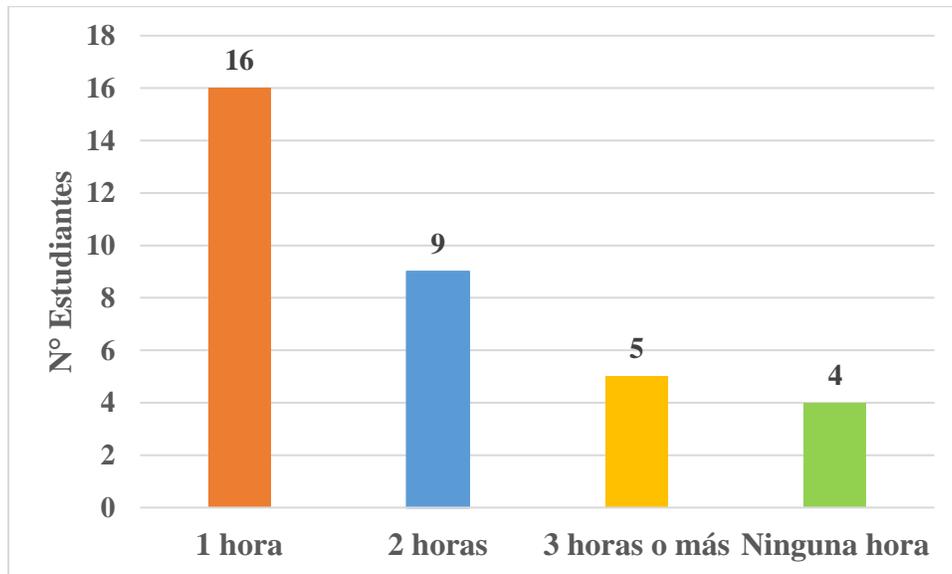


Nota: El gráfico representa el tiempo necesario de dedicación para desarrollar las tareas de matemáticas. Fuente: Elaboración propia.

Por consiguiente, es importante saber el tiempo que dedican los estudiantes para estudiar matemáticas fuera de clases (**figura 5**), según casi la mitad de los alumnos (16) indican que 1 hora al día es suficiente para aprender, mientras que un 9 consideran que 2 horas son necesarias para repasar los temas de matemática, asimismo, 5 destacan que lo adecuado sería 3 horas o más, en vista de que, los temas que se ven en clase son complejos. Por último, existe 4 estudiantes que mencionan que no invierten ninguna hora para estudiar, ya sea, por los casos de que no les gusta la asignatura, sienten que es complicada y dedican el mayor de su tiempo en las otras materias.

Figura 5.

Horas de dedicación al día para estudiar matemáticas.



Nota: El gráfico representa a las horas que dedica al día el estudiante para estudiar matemáticas.

Fuente: Elaboración propia.

Entrevista

Se realiza una entrevista no estructurada a la maestra que da clases de matemáticas a los estudiantes del primer año del paralelo A de BGU en la UE Luis Cordero, con el fin de recopilar datos sobre la metodología que aplica en el aula para lograr que alumnos comprendan los temas presentados en la clase, como introducción a la entrevista, el profesor menciona que hace uso de los materiales como es el marcador, pizarra y libro. Dado que, si entienden los ejercicios, los realizan y finalizan en la misma clase. Por lo cual, se cumplen los objetivos en clase, pero el problema radica en los propios alumnos, porque no dedican tiempo en la casa para repasar y hacer las tareas, en vista de que, se olvidan los contenidos que se ha repasado en el aula y las tareas no las presentan completas o en el mismo momento optan por copiar.



Principales hallazgos del diagnóstico.

Al haber recopilado información a partir de la encuesta, se puede deducir que los estudiantes tienen dificultades en comprender los temas que da el docente en clases, puesto que, no dedican tiempo para repasar en la casa, toman como prioridad las otras asignaturas. Además, mediante la observación, los apuntes de los diarios de campo y la entrevista no estructurada a la docente, los alumnos no participan, no sienten el interés por la clase y se distraen fácilmente, puesto que, señalan que los temas son muy complejos y no sirven en la vida diaria.

CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

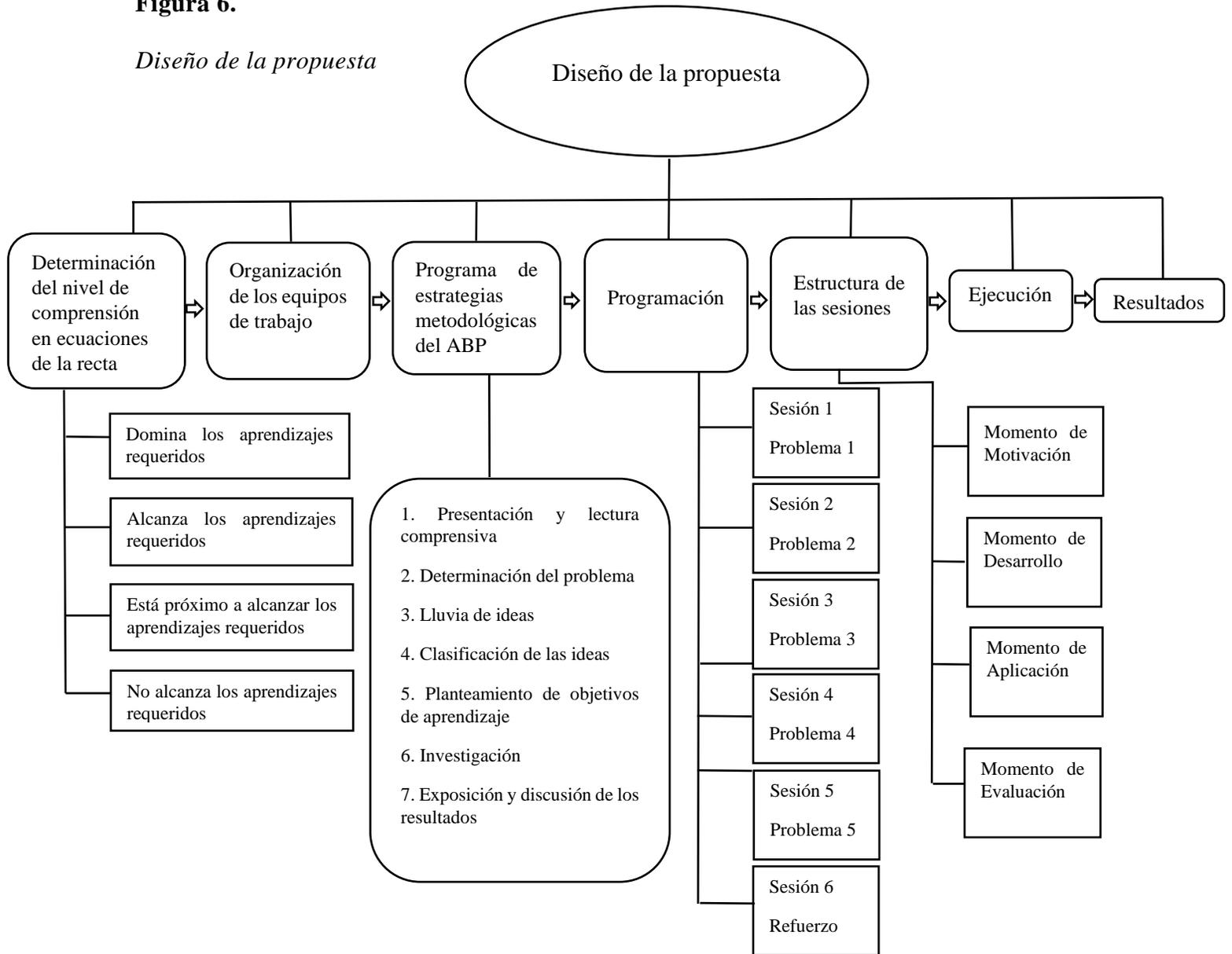
La propuesta de intervención presenta al ABP como estrategia metodológica para el mejoramiento en la comprensión de los estudiantes, promoviendo el desarrollo de habilidades y la toma de decisiones a través de la identificación y el estudio de los problemas, además de promover la interacción de la teoría y la práctica en ecuaciones de la recta.

Diseño de la propuesta:

ABP para mejorar la comprensión de Ecuaciones de la Recta de los estudiantes de primero de BGU

Figura 6.

Diseño de la propuesta



Nota: La imagen ilustra cada etapa necesaria para lograr un desempeño exitoso. Fuente:

Elaboración propia



Cronograma de la Propuesta

Actividades	Octubre				Noviembre			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Presentación del dúo pedagógico y observación a los cursos de muestra (control y experimental).								
Ejecución de un examen previo (pre test) al grupo control y experimental, con el objetivo de determinar el nivel de conocimiento que tienen del tema: Ecuaciones de la Recta.								
Diseño de una micro planificación, unidad temática N° 5, en el que detalla: objetivos de aprendizaje, actividades, formas de organización considerando el ABP y evaluación.								
Ejecución de la micro planificación, considerando las fases del ABP, que incluye la: Realización de los grupos de trabajo. Exposición y comprensión de la lectura. Determinación del desafío o problema. Exposición de ideas generales para abordar el problema identificado.								
Ejecución en la semana 1: Identificar los tipos de ecuaciones que conforman las ecuaciones de la recta y sus características.								
Ejecución en la semana 2: Determinar las ecuaciones de la recta dados un punto y el vector director.								
Ejecución en la semana 3: Determinar las ecuaciones que son parte de las ecuaciones de la recta dados dos puntos.								
Ejecución en la semana 4: Determinar las ecuaciones de la recta dada la ecuación general.								
Ejecución en la semana 5: Determinar las ecuaciones de la recta dado la ecuación punto-pendiente.								
Generación de conceptos a través de una lluvia de ideas. Agrupación de las ideas. Definición de los objetivos de enseñanza. Indagación.								
Exposición y revisión de los hallazgos de la investigación para solucionar el problema.								
Presentación, demostración y discusión de los hallazgos obtenidos.								
Refuerzo del tema: Ecuaciones de la Recta.								
Aplicación del post test al grupo de control y experimental, con el objetivo de conocer, que tanto ha influenciado el ABP en el rendimiento académico en el tema: Ecuaciones de la Recta.								



Descripción del diseño

a) **Determinación de niveles de comprensión**

Consiste en determinar los conocimientos previos (pre test) sobre el tema de ecuaciones de la recta para así conocer el nivel de comprensión de los estudiantes sobre el tema a tratar.

b) **Organización de los grupos de trabajo**

Se busca y organiza los grupos para trabajar en equipo en clases, distribuyendo y tomando en cuenta a los mejores puntuados del pre test para incluirlos en el grupo y brindar el rol de líder del equipo.

c) **Fases metodológicas del ABP**

Al contar con las 7 fases del ABP los estudiantes entienden de mejor manera los problemas y la manera de afrontarlos para su resolución, asimismo se planifican 5 sesiones y 1 de refuerzo con 5 problemas para ejecutar en un máximo de 10 semanas, por lo que cada sesión contará con motivación, su desarrollo, aplicación y evaluación de cada problema planteado, al finalizar con el problema se observan los resultados obtenidos.



A continuación, el código QR para visualizar el **Plan de acción** creada para cada semana de una micro planificación de la propuesta de intervención.



El siguiente código QR visualiza **una micro planificación** de la Unidad temática N° 5, del libro de matemáticas del primer año de bachillerato, en el que detalla: objetivos de aprendizaje, actividades, formas de organización, considerando el ABP como estrategia metodológica y finalmente la evaluación.



RESULTADOS

El propósito de la investigación, es evaluar la eficacia del enfoque de aprendizaje basado en problemas en la comprensión de los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Cordero en Azogues. Para lograr esto, se implementa una propuesta pedagógica que sigue las fases del programa ABP. Esto incluye la formación de equipos de trabajo, sesiones prácticas en clase y la evaluación de la comprensión de los estudiantes a través de pruebas. Se comparan los resultados con otros estudios similares y se hacen conclusiones y recomendaciones en función de los objetivos de la investigación.

En la implementación del ABP, todas las tareas están centradas en el problema específico abordado en la investigación. Según González (1997), el aprendizaje se entiende como la comprensión y se complementa con el papel activo del estudiante en el proceso de aprendizaje. Este enfoque pedagógico hace hincapié en el significado de lo que se está aprendiendo y fomenta el autoaprendizaje y la autoconstrucción del conocimiento a través de la experiencia de resolver problemas y proponer soluciones.

Se emplea la Estadística descriptiva para analizar los datos y se determinan las medidas de tendencia central como “la media y la desviación estándar a partir de la evaluación de la prueba, esto para la variable dependiente comprensión. Para constatar la confiabilidad de los instrumentos mencionados en la operacionalización de variables” (Hernández et al, 2014, p. 271).

En la investigación los resultados están sujetos al diseño de la propuesta, de manera que se declara como fase inicial, los resultados de la prueba de diagnóstico del tema ecuaciones de la recta, luego los resultados de la fase de evaluación tras haber aplicado la estrategia metodología (ABP), seguido el análisis cualitativo de la ficha de observación y coevaluación. Por último, la

encuesta que servirá para valorar el uso de la metodológica del ABP. Una vez demostrados los resultados se comienza a analizarlos para conseguir la mayor información.

Resultados del pre test

Para la aplicación del pre test se plantean preguntas que permite evaluar los conocimientos previos sobre el tema de ecuaciones de la recta, de la unidad 2 de Matemática. Asimismo, fue aprobado por la tutora de la UELC para aplicar a la muestra de la presente investigación. Dicho diagnóstico cuenta con cuatro preguntas, tres abiertas y una de opción múltiple en vista de que, conlleva a un pensamiento lógico y numérico para resolver ejercicios, ya sea aplicando fórmulas, utilizando las leyes de los despejes e identificando gráficos cartesianos al recordar la manera de cómo realizarla.

Cada pregunta tiene un puntaje diferente sin tomar en cuenta si son cerradas o abiertas, su valoración depende de su dificultad. Las preguntas abiertas (P1, P2 Y P4), las dos primeras, tienen un valor de 2 puntos y la tercera de 3 puntos. Las preguntas cerradas (P3) tiene un valor de 3 puntos. La sumatoria total de dichas preguntas tienen un valor de 10 puntos.

Al revisar la Tabla 3 se observa que los alumnos del 1ro BGU paralelo C carecen de conocimientos previos con respecto al tema de ecuaciones de la recta. Puesto que, las respuestas incorrectas de la pregunta cerrada, la mitad (17 de la muestra) falla, dado que, tienen dificultades al identificar la gráfica correcta, dados como referencia un punto(coordenada) y el vector director. Algo similar ocurre con las preguntas abiertas (1, 2 y 4), puesto que, la calificación que más obtienen los estudiantes es de 0 hasta 1 punto, ya que, presentan inconvenientes al realizar el procedimiento de los ejercicios para encontrar la ecuación de la recta, ecuación punto-pendiente y la pendiente. Al evaluar el pre test, se obtiene un promedio general del GC, es de 4,57/10.

Tabla 4.

Resumen de frecuencia de puntaje obtenido del pre test del GC:

a. Frecuencia de aciertos y desaciertos de la pregunta cerrada aplicada al grupo control.

P3. Señalar la gráfica correcta teniendo como datos el punto y el vector director (3 puntos)	
Correcto	17
Incorrecto	17

b. Frecuencia con respecto a la obtención de puntaje obtenida de acorde al avance de resolución obtenidos en las preguntas abiertas aplicadas al grupo control.

	P1. Expresar la ecuación de la recta teniendo como datos un punto y la pendiente (2 puntos)	P2. Encontrar la pendiente y la ecuación que pasa por un par de puntos 2 (puntos)	P4. Exprese la ecuación del Punto- Pendiente, dados la pendiente y el punto (3 puntos)
0,0 pt	8	10	7
0,5 pt	9	4	7
1,0 pt	7	9	6
1,5 pt	1	2	2
2,0 pt	9	9	8
3,0 pt			4
Total:	34	34	34

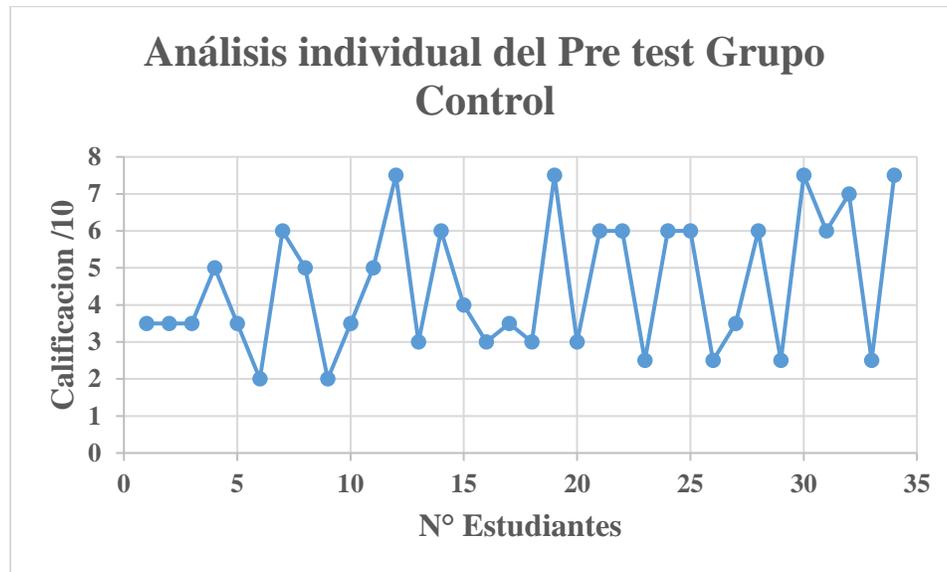
Nota: En cuanto a la Tabla 4, se puede evidenciar la frecuencia de respuesta en cada pregunta.

Con respecto al literal a., se destaca los resultados en frecuencia de aciertos y desaciertos de la pregunta cerrada (3), del mismo modo en el literal b., se observa en las preguntas abiertas (1,2 y 4) la frecuencia con relación a la obtención de puntaje obtenida de acorde al avance de resolución de cada ejercicio propuesto. Fuente: Elaboración propia.

Se establece la figura 7, que permite resumir los resultados sobre la calificación para el GC, obtenida de forma individual de cada alumno. En el cual, se destaca que la mayor calificación es 7,5 (4 de 34) y el mínimo es 2 (2 de 34).

Figura 7.

Análisis individual del Pre test GC



Nota: En la figura 7, Por orden de lista se evidencia los resultados individuales de los 34 estudiantes según la calificación obtenida sobre 10 por cada miembro del curso. Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al GE, los resultados varían a los del GC, porque en la tabla 4, se puede observar los aciertos y desaciertos de la pregunta cerrada (P3), en cuanto a los 34 estudiantes 12 fallan y 22 aciertan, lo que da a entender que no tienen complicaciones al identificar la gráfica correcta dados como referencia un punto (coordenada) y el vector director. En cambio, en las preguntas abiertas existe una mayor frecuencia de obtención de puntaje mínimo, debido a que llegan a obtener 0, tal es el caso de la pregunta 1 (11 de 34), pregunta 2 (13 de 34) y pregunta 4 (19 de 34) lo que da a conocer las dificultades que tienen para encontrar la ecuación de la recta, ecuación punto-pendiente y la pendiente. Es necesario, mencionar que el promedio general del GE, es de 4,31/10. Por ende, se afirma que el GE no demuestra suficiencia en conocimientos previos sobre el tema de ecuaciones de la recta.

Tabla 5.

Resumen de frecuencia de puntaje obtenido del pre test del GE:

a. Frecuencia de aciertos y desaciertos de la pregunta cerrada aplicada al grupo experimental.

P3. Señalar la gráfica correcta teniendo como datos el punto y el vector director (3 puntos)	
Correcto	22
Incorrecto	12
Total	34

Nota: Frecuencia de aciertos de la pregunta 3. Fuente: Elaboración propia.

b. Frecuencia con respecto a la obtención de puntaje obtenida de acorde al avance de resolución obtenidos en las preguntas abiertas aplicadas al grupo experimental.

	P1. Expresar la ecuación de la recta teniendo como datos un punto y la pendiente (2 puntos)	P2. Encontrar la pendiente y la ecuación que pasa por un par de puntos 2 (puntos)	P4. Expresé la ecuación del Punto- Pendiente, dados la pendiente y el punto (3 puntos)
0,0 pt	11	13	19
0,5 pt	4	5	3
1,0 pt	8	4	6
1,5 pt	2		2
2,0 pt	9	12	4
Total	34	34	34

Nota: En cuanto a la Tabla 5, se puede evidenciar la frecuencia de respuesta en cada pregunta.

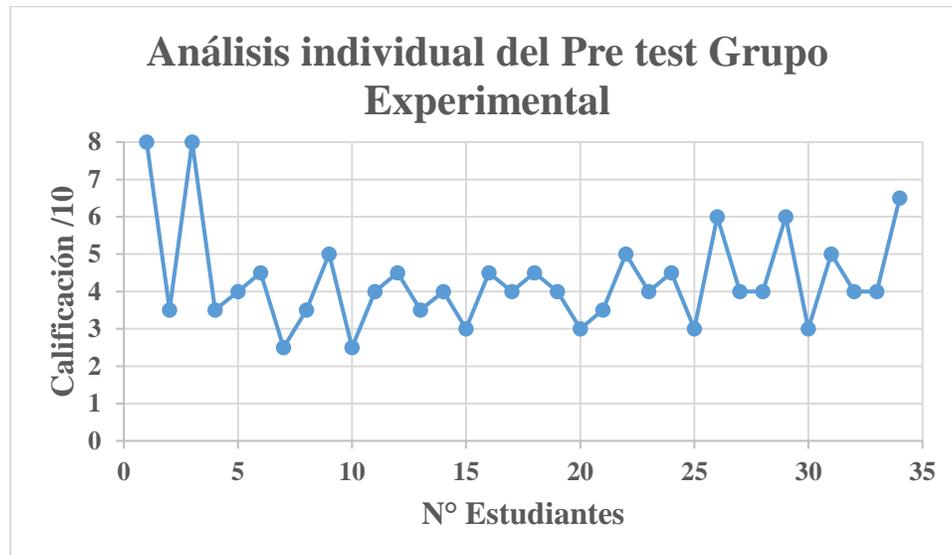
Con respecto al literal a., se destaca los resultados en frecuencia de aciertos y desaciertos de la pregunta cerrada (3), del mismo modo en el literal b., se observa en las preguntas abiertas (1,2 y 4) la frecuencia con relación a la obtención de puntaje obtenida de acorde al avance de resolución de cada ejercicio propuesto en el pre test, Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la Figura 8, contribuye a un análisis de los resultados sobre la calificación obtenida de manera individual por cada estudiante del GE. Es importante mencionar que las calificaciones van a partir de 2,5 a 5 puntos sobre 10, lo que da a conocer al comparar la gráfica

del GE y el GC tienen poca similitud, pues el GC tiene desde 2,0 a 6,0 pts y el GE tiene desde 2,5 hasta 8,0 pts.

Figura 8.

Análisis individual del Pre test GE



Nota: En la figura 8, Por orden de lista se observa los resultados individuales del pre test de los 34 estudiantes según la calificación obtenida sobre 10 por cada miembro del curso. Fuente: Elaboración propia.

Resultados del Post test

Para la aplicación del post test se plantean preguntas a partir del pre test que permite evaluar los conocimientos sobre el tema de ecuaciones de la recta, de la unidad 2 de Matemática. Asimismo, es aprobado por la tutora de la UELC para su aplicación. El post test cuenta con 6 preguntas abiertas, en resumen, contiene preguntas con un puntaje diferente, las preguntas (P1, P2, P4 y P5) tienen una valoración de 2 puntos, asimismo las preguntas (P3 y P6) equivalen a 1 punto y su valoración depende del nivel de dificultad, pues al hacer la sumatoria tiene un valor

total de 10 puntos. Con respecto a las preguntas seleccionadas, busca desarrollar un pensamiento lógico y numérico para resolver ejercicios aplicando fórmulas, utilizando las leyes de los despejes e identificando gráficos cartesianos al recordar la manera de realizarla.

Cuenta con 4 preguntas, tres abiertas y una de opción múltiple en vista de que, conlleva a un pensamiento lógico y numérico para resolver ejercicios, ya sea aplicando fórmulas, empleando las leyes de los despejes e identificando gráficos cartesianos al recordar la manera de como hacerla.

Con respecto al post test efectuado al GC, se puede indicar los siguientes resultados, en la tabla 5. Las preguntas 1,2,4 y 5 (2 puntos), se aprecia la valoración que están distribuidos a partir de 0 hasta dos 2 puntos, según en la pregunta 1 (9 de 34), pregunta 2 (17 de 34), pregunta 4 (14 de 34) y la pregunta 5 (15 de 34) logran la calificación más alta. Por consiguiente, existe una mejora con relación al pre test al encontrar la ecuación de la recta, ecuación punto-pendiente, la pendiente y la ecuación de la recta a partir de la ecuación general. En cuanto, a las preguntas 3 y 6 (1 punto), tienen asimismo porcentajes de frecuencia que va desde 0 hasta 1 punto, en la pregunta 3 (17 de 34) y en la pregunta 6 (22 de 34) obtienen por totalidad el máximo puntaje.

Es decir, la mitad de la muestra entiende cómo se puede graficar correctamente la recta y como encontrar la pendiente y el vector director mediante la ecuación general. Dicho de otra manera, al comparar el pre test con el post test, los estudiantes si logran mejorar, pero de acuerdo al criterio de evaluación del sistema educativo en Ecuador, no logran alcanzar los aprendizajes requeridos, más bien están próximos a alcanzar, ya que obtienen un promedio general de 6,87/10.

Tabla 6.**Resumen de frecuencia de puntaje obtenido del post test del GC:**

a. Frecuencia con respecto a la obtención de puntaje obtenida de acorde al avance de resolución obtenidos en las preguntas abiertas aplicadas al grupo control.

Valoración	P1. Expresar la ecuación de la recta teniendo como datos un punto y la pendiente (2 puntos)	P2. Encontrar la pendiente y la ecuación que pasa por un par de puntos (2 puntos)	P3. Realice la gráfica teniendo como datos el punto y el vector director (1 punto)
0,0 pt	3	2	11
0,5 pt	4		6
1,0 pt	11	8	17
1,5 pt	7	7	
2,0 pt	9	17	
Total	34	34	34
	P4. Expresé la ecuación del Punto- Pendiente, dados la pendiente y el punto (2 puntos)	P5. Hallar la ecuación de la recta a partir de la ecuación general dada (2 puntos)	P6. Hallar la pendiente el vector director dada la ecuación general (1 punto)
0,0 pt	4	2	7
0,5 pt		1	5
1,0 pt	11	11	22
1,5 pt	5	5	
2,0 pt	14	15	
Total	34	34	34

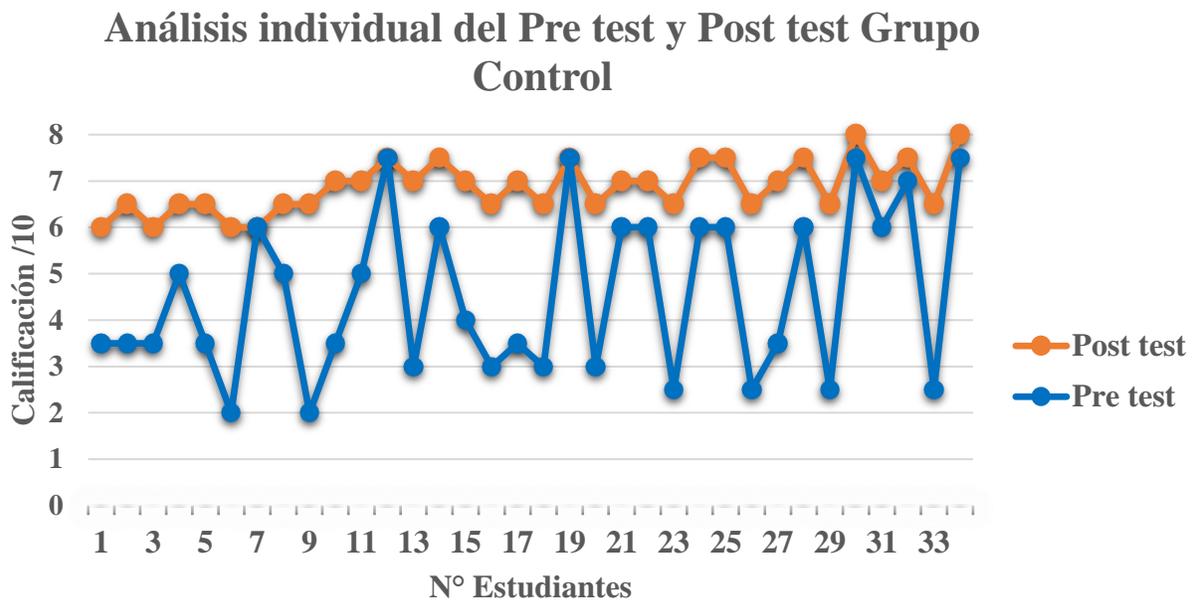
Nota: En cuanto a la Tabla 6, se puede evidenciar la frecuencia con relación a la obtención de puntaje obtenida de acorde al avance de resolución de las preguntas (1,2,3,4,5 y 6) propuesto en el post test, Fuente: Elaboración propia.

En la figura 9, se puede observar resumidamente los resultados sobre la calificación del post test con relación al pre test para el GC, obtenida de manera individual con respecto a cada alumno. En el cual, se destaca que la calificación en la prueba evaluativa que más se reitera es de 6,5/10 (12 de 34), mientras que en la prueba de diagnóstico la calificación que más se repite es 6,0/10 (8 de 34), lo que da a entender que si existe una mejora en conocimientos en el tema de ecuaciones de la recta. Dado que, en el pre test, 5 estudiantes alcanzan los aprendizajes

requeridos, 11 estudiantes están próximos a alcanzar y 18 no alcanzan, por otro lado, al comparar con el post test, 18 alcanzan y 16 están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos en el tema de ecuaciones de la recta.

Figura 9.

Análisis comparativo pre y post test del GC



Nota: En la figura 9, Por orden de lista se evidencia los resultados individuales del pre test y post test de los 34 estudiantes según la calificación obtenida sobre 10 por cada miembro del curso.

Fuente: Elaboración propia.

En relación al GE, se puede valorar en la tabla 6, los resultados en frecuencia con relación a los integrantes que conforman la muestra en las preguntas que corresponden a la prueba evaluativa. Entre la fase de pre test y post test, se demuestra el aumento de puntaje en todas las preguntas. Pues, en las preguntas 1 (14 de 34), pregunta 2 (21 de 34), pregunta 4 (17 de 34) y pregunta 5 (13 de 34) logran alcanzar el máximo puntaje (2 puntos), asimismo en la

pregunta 3 (24) y pregunta 6 (18) obtienen el valor más alto (1 punto) y en la obtención del puntaje mínimo (0) disminuye, lo que quiere decir que es un avance.

Por lo tanto, se evidencia que existe una mayor frecuencia en aciertos con relación a la prueba de diagnóstico, lo que da a entender que existe una mejora en comprensión sobre el tema de ecuaciones de la recta, cabe destacar que en la pregunta 2,3,4 y 6, el rango es de 17 hasta 24 estudiantes tienen menos dificultades, pues tienen más aciertos cuando se trata de encontrar la ecuación de la recta, graficar la recta y hallar la ecuación punto - pendiente teniendo como datos un punto(coordenada), la ecuación general, vector director y la pendiente. En resumen, al analizar el post test, el grupo experimental obtiene una calificación de 7,44/10, llegando alcanzar los aprendizajes requeridos de acuerdo al criterio de evaluación del sistema educativo del Ecuador.

Tabla 7.

Resumen de frecuencia de puntaje obtenido del post test del GE:

a. Frecuencia con respecto a la obtención de puntaje obtenida de acorde al avance de resolución obtenidos en las preguntas abiertas aplicadas al grupo experimental.

Valoración	P1. Expresar la ecuación de la recta teniendo como datos un punto y la pendiente (2 puntos)	P2. Encontrar la pendiente y la ecuación que pasa por un par de puntos (2 puntos)	P3. Realice la gráfica teniendo como datos el punto y el vector director (1 punto)
0 pt			4
0,5 pt	4		6
1,0 pt	11	5	24
1,5 pt	4	8	
2,0 pt	14	21	
Total	34	34	34
	P4. Expresar la ecuación del Punto- Pendiente, dados la pendiente y el punto (2 puntos)	P5. Hallar la ecuación de la recta a partir de la ecuación general dada (2 puntos)	P6. Hallar la pendiente el vector director dada la ecuación general (1 punto)
0 pt	1	5	10
0,5 pt		1	6



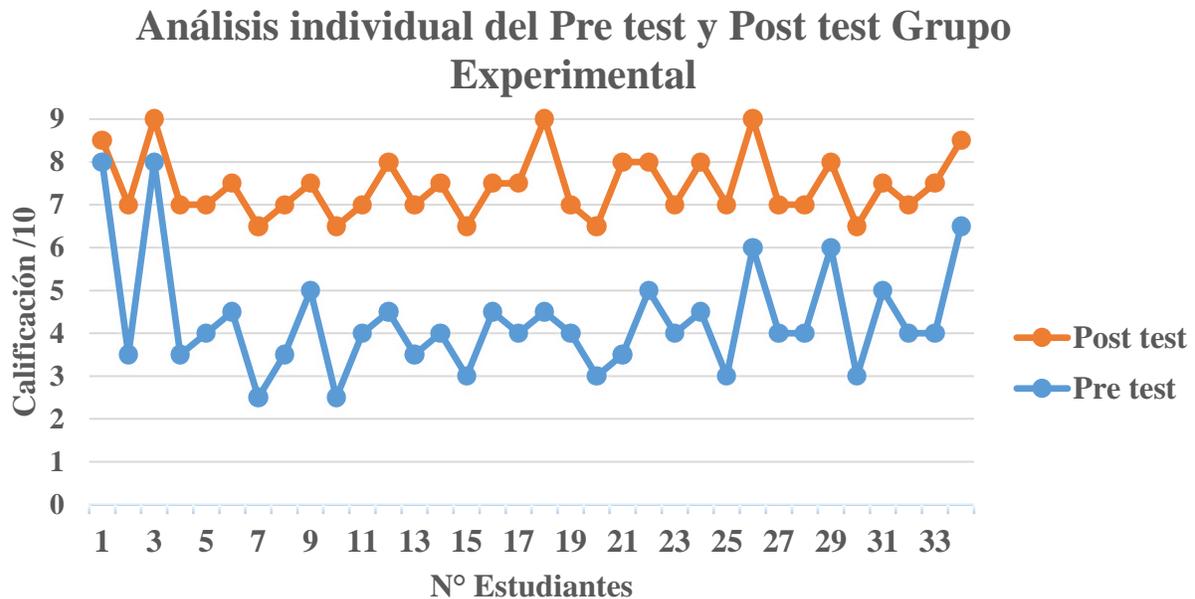
1,0 pt	7	12	18
1,5 pt	9	3	
2,0 pt	17	13	
Total	34	34	34

Nota: En cuanto a la Tabla 7, se puede evidenciar la frecuencia con relación a la obtención de puntaje obtenida de acorde al avance de resolución de las preguntas (1,2,3,4,5 y 6) propuesto en el post test. Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, se da a conocer las calificaciones de manera individual tanto de la prueba evaluativa como de la prueba de diagnóstico (pre test y post test). Al analizar los resultados se puede evidenciar un aumento de calificaciones obtenidas de la muestra, dado que obtienen desde 6.5 hasta 9.0 sobre 10, lo que da a conocer que 3 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, 26 alcanzan y 5 están próximos a alcanzar dichos aprendizajes con relación al tema de ecuaciones de la recta, mientras que, en el pre test obtienen desde 2,5 hasta 7,0 puntos sobre 10, pues 2 estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos, 11 están próximos y 21 no alcanzan los aprendizajes requeridos.

Figura 10.

Análisis individual del pre y post test del GE



Nota: En la figura 10, Por orden de lista se evidencia los resultados individuales del pre test y post test de los 34 estudiantes según la calificación obtenida sobre 10. Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A partir de los resultados favorables de los instrumentos aplicados en la propuesta, se acepta la hipótesis alternativa general que decreta que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ayuda al mejoramiento en comprensión en los estudiantes sobre el tema de ecuaciones de la recta, puesto que las falencias que tenían sobre el tema, disminuyeron en el momento que se aplicó y se evaluó la estrategia. Estos resultados guardan relación con la investigación de Vásquez (2017), quien menciona que la estrategia del ABP permite mejorar el rendimiento académico en los estudiantes, por lo que en sus resultados se evidencia que el grupo experimental logró una mejora significativa, conveniente a un 26.6%.

De igual manera, los resultados alcanzados de la investigación demuestran que los alumnos lograron fortalecer la comprensión de ecuaciones de la recta, esto gracias al apoyo colaborativo demostrado en clases y que en su mayoría se debe a la práctica constante y repetitiva para resolver los problemas planteados, permitiéndoles mejorar su comprensión y aplicación de los conceptos aprendidos. Lo cual, tiene correspondencia con lo expresado por Chacón (2008), quien en su propuesta de intervención educativa demostró que, cuando existe la repetición y experiencia constante del ABP, se obtiene mejores resultados. Del mismo modo, Barreto (2018), llegó a la conclusión de descartar la memorización y la copia de contenidos, para enfocarse de lleno en la repetición prolongada de problemas, dando como resultado el fortalecimiento y mejora de la comprensión en el ámbito educativo.

Si bien esta metodología puede ser útil para algunos estudiantes, tiene algunas limitaciones en términos de enfoque de aprendizaje. Por ejemplo, la metodología tradicional de enseñanza puede no fomentar el aprendizaje activo, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. En lugar de ello, se centra en la entrega de información y la memorización de conceptos, lo cual puede no ser suficiente para que los estudiantes adquieran un conocimiento duradero y significativo. Esto se apoya en las investigaciones de Castillo et al. (2010), quienes propusieron ajustar los métodos de enseñanza-aprendizaje, para mejorar y poner en práctica esos conceptos no atendidos por los métodos activos. Sin embargo, Hurtado y Salvatierra (2020), no descartan la posibilidad de reorganizar el proceso en el que se aprende, completándolo con el trabajo grupal, autoestudio y trabajo independiente, que puede ser útil para algunos estudiantes, esto se ha visto atendido en el refuerzo de cada semana, evidenciado y enriqueciendo con enfoques de enseñanza activos centrados en el estudiante, como el Aprendizaje Basado en Problemas y el trabajo cooperativo.

La aplicación de la micro planificación permitió optimizar el tiempo, mejorando la comprensión y retención de los conceptos acerca de las ecuaciones de la recta, todo esto se debe a que hubo una planificación detallada que permitió también una evaluación efectiva del aprendizaje de los estudiantes, pues lograron alcanzar los aprendizajes requeridos; este resultado es consistente con las afirmaciones de Ortiz y Vega (2020), quienes aseguran que contar con una micro planificación considerando el ABP y las formas de organización les ha permitido mejorar el rendimiento académico del alumno en la comprensión de la estadística, llegando a obtener las puntuaciones más altas.

Se logró fomentar el aprendizaje activo y la resolución de problemas en los estudiantes, gracias a la importancia de adaptar el ambiente del aula y la estrategia metodológica para satisfacer las necesidades que requerían para comprender el tema de ecuaciones de la recta, esto se contrasta con la investigación de Ortiz y Vega (2020), pues entendieron que, la manera más efectiva de alcanzar un efecto significativo en el desarrollo de la comprensión, es adaptando el ambiente del aula a la problemática, mejorando y flexibilizando la estrategia del ABP.

En lo que respecta al ABP, se ha puesto un mayor énfasis en el estudiante como el eje del proceso de aprendizaje, mientras que el docente, solamente desempeña un papel de apoyo; de esta forma el conocimiento ha girado en torno a un contenido específico, No obstante para Gómez (2005), resalta que, este tipo de aprendizaje ignora la naturaleza sistemática y útil del aprendizaje curricular, sin embargo, los resultados obtenidos, muestran todo lo contrario y es apoyada por Alsina et al. (2020), quienes en sus investigaciones han demostrado que el ABP no es contradictorio con el currículo, ya que es consistente con los objetivos de este, siendo que su característica principal es alentar al estudiante a aprender activamente con ayuda de los maestros sobre el contenido específico de un tema.

En cuanto a trabajo en equipo, se observa una mejoría en el grupo experimental, pues los estudiantes han progresado en la calidad de sus respuestas, debido a la distribución de roles y actividades, también enfatizando en la importancia de la comunicación y la confianza entre los miembros del equipo, llegando a estimular el pensamiento y la creatividad para construir su comprensión a través de la actividad exploratoria, experimentación y juego; esto es coherente con lo que afirma Robles (2015), quien atestigua que los alumnos se adaptan mejor en condiciones de organización y distribución de tareas, por lo que, los resultados dependen de la cooperación mutua entre los compañeros; además guarda relación con lo corroborado por Aristizábal y Dieste (2012), quienes aseguran que el trabajo en equipo mejorará aún más, cuando existe en medio, habilidades sociales de comunicación.

Esto está relacionado con la experiencia vivida por Vygotski (1998), quien afirma que, en el grupo de trabajo, las personas han logrado aprender y ayudar a sus partes, también guarda relación con lo que postula Piaget (1971), quien sostiene que el desarrollo de una persona es producto de la exploración activa y la experimentación en un entorno seguro y controlado, atribuyendo la importancia de incluir el juego como parte del proceso de aprendizaje.

Por lo tanto, adjudicamos el trabajo en equipo como la mejora de la comprensión y del rendimiento de los estudiantes; pues en la ficha de observación se muestra un cambio de actitud positiva de un 49% y un 46% respectivamente hacia el ABP, resultados no muy alejados a la de Vásquez (2017) en el que expone un porcentaje promedio de aceptación de un 79.2% y un 20.8% esto debido a que se trabaja sesiones de tiempo más grande; Por otro lado, los resultados obtenidos de la aplicación de la ficha de coevaluación a los grupos de trabajo, muestra que un 60.3% y un 36.3% apuntan a un grado de cumplimiento positivo hacia el trabajo en equipo, pues si se lo compara con los resultados de Vásquez (2017), arrojan valores aún más altos,

comprendidos entre un 81.3% y un 9.7%. De igual manera, Misarri (2020), en los resultados de su proyecto de estudio, recalca que la estrategia metodológica del ABP es bastante aceptada por los alumnos de la Escuela de Enfermería de Huancayo, puesto que, más del 50 % de la muestra menciona mediante los instrumentos que el ABP ha permitido mejorar la interacción, participación y el rendimiento académico.

En sus resultados, Vásquez (2017) demuestra que el 60.6% de los alumnos valoran la experiencia del ABP como muy satisfactoria y el 36.3% como satisfactoria, esto se debe, a que, en su propuesta de intervención, el tiempo de ejecución del ABP es mayor y que la muestra del grupo experimental disminuye en 24 estudiantes. En comparación con estos datos, los estudiantes del Luis Cordero presentaron una aceptación general mayor en el curso, con un 39.5% de ellos considerando el ABP como muy satisfactorio y un 39.1% como satisfactorio. Además, el 13.4% mantuvo una postura indiferente y solo el 8% se mostró insatisfecho.

Finalmente, los resultados de Vygotski (1998) demuestran que la estrategia metodológica del ABP promueve que los estudiantes aprendan a través de la interacción con sus compañeros más experimentados, quienes les proporcionan apoyo para construir su propio conocimiento. Estos hallazgos se alinean con los objetivos de la presente investigación, que busca mejorar la comprensión de las ecuaciones de la recta mediante el ABP y el trabajo en equipo.

CONCLUSIONES

En este proyecto se analizó las bases teóricas metodológicas relacionadas con el ABP y la comprensión de ecuaciones de la recta. Lo más destacado de esta investigación es que da a conocer, el modelo pedagógico constructivista utilizado por muchos investigadores para mejorar la comprensión de los alumnos a partir de metodologías activas como: trabajo cooperativo y ABP, puesto que estos generan una mayor participación en clase. Lo que ayudó a alcanzar el objetivo propuesto para esta investigación es que, al indagar en fuentes bibliográficas, recomiendan implementar el ABP, porque al interactuar entre integrantes de un mismo equipo genera una mayor comprensión en comparación con los que trabajan solos. Las dificultades encontradas en el proceso son que la estrategia metodológica ABP tiene desventajas o limitaciones, pues existen personas que no les gusta trabajar en equipo, conllevando al rechazo desde un principio, limitaciones en la coordinación con el equipo y limitaciones de tiempo.

En esta investigación se diagnosticó el nivel de comprensión de ecuaciones de la recta en los estudiantes del primer año de BGU. De esto se destaca que 18 del grupo control y 21 del grupo experimental se sitúan en el nivel más bajo, pues no alcanzan los conocimientos requeridos, solo 5 del grupo control y 2 del grupo experimental alcanzan los aprendizajes requeridos sobre el tema de ecuaciones de la recta. Lo que facilitó cumplir con el objetivo planteado es que todos los estudiantes cooperaron y entregaron la prueba de diagnóstico. No obstante, se presentaron algunas limitaciones con respecto al tiempo establecido, dado que algunos solicitaban más tiempo de lo acordado o por la insistencia de algunos por querer copiar.

En este proyecto se diseñó una micro planificación mediante el uso del ABP como estrategia metodológica activa. Lo más destacado de esta investigación es que se consideró 7 fases para el ABP, cada una con un tiempo estimado para poder realizarla, asimismo se propuso

5 sesiones y una de refuerzo, en cada una se planificó una problemática diferente con un nivel de complejidad distinto con la finalidad de ir mejorando la comprensión el tema de ecuaciones de la recta al ir cumpliendo con los objetivos específicos, destrezas con criterio de desempeño e indicadores de logro que estuvieron presentes en la micro planificación. Las dificultades encontradas en el proceso son que al tener muchas fases pueden requerir más tiempo de implementación y además que solo se puede trabajar con un máximo de 5 integrantes por equipo.

Se ejecutó la micro planificación mediante el desarrollo del ABP. De esto se destaca que, al ir aplicando a las 7 fases, en cada sesión los estudiantes fueron exponiendo la resolución de la problemática propuesta en clase en un tiempo estimado, pues permitió dar seguimiento de la estrategia metodológica del ABP, del mismo modo se les brindó una sesión de retroalimentación correspondiente para aclarar las dudas ante las cinco sesiones aplicadas con anterioridad. Lo que facilitó cumplir con el objetivo planteado es que todos los estudiantes de cada equipo de trabajo participaron con sus ideas u opiniones, investigaciones y materiales para poder avanzar a resolver el problema planteado. No obstante, se presentaron algunas limitaciones como ausencia de un integrante para completar un equipo y la falta de tiempo.

Se evaluó la ejecución de la micro planificación mediante la comparación de los resultados antes y después de la implementación. De esto se destaca que 17 en el grupo control y 29 en el grupo experimental lograron alcanzar los aprendizajes requeridos, además al hacer un análisis mediante el alfa de Cronbach de los instrumentos como el cuestionario de encuesta, ficha de observación y coevaluación que miden la variable independiente dio una confiabilidad aceptable, porque se encuentra en el rango de 0.70 - 0.90, de manera que al ser favorables los resultados de dichos instrumentos se puede mencionar que es válido la propuesta de intervención educativo.

Lo que facilitó cumplir con el objetivo planteado es que al momento que se evaluó a los estudiantes mediante el post test todos cooperaron al entregar a tiempo, además los instrumentos utilizados fueron muy útiles porque permitió conocer la aptitud positiva de los estudiantes hacia el ABP. No obstante, se presentaron algunas limitaciones como al haber un equipo de cuatro integrantes, un estudiante tomó dos roles, además una mínima cantidad de la muestra no siente apego por el trabajo en equipo, más bien optan por querer trabajar de manera individual.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que se utilice la micro planificación que incluya el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una estrategia metodológica en el aula, la cual, puede ser desarrollada aplicando las siete fases correspondientes, ya que esto permite motivar la participación de los estudiantes, mejorar la interacción y fomentar su comprensión. Es importante ajustar el tiempo asignado a cada fase, ya que cada una requiere de un tiempo determinado para que la micro planificación pueda ser controlada adecuadamente.

Se recomienda que para diagnosticar el nivel de comprensión sobre cualquier tema que se esté investigando, se debe hacer uso de una prueba de diagnóstico que este enfocada en conocer los conocimientos previos que tienen los estudiantes, ya que permite conocer las fortalezas y debilidades que poseen en un tema en específico, en la cual se puede intervenir con una propuesta educativa que permita mejorar dichas dificultades.

Se recomienda implementar la micro planificación en diversos cursos para determinar la eficacia de la estrategia metodológica del ABP y para identificar el entorno en el que es más adecuada a través de la comparación de los resultados obtenidos mediante herramientas como encuestas, fichas de observación y coevaluación, de manera que se pueda conocer las ventajas y desventajas que pueden existir.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarado, L., y García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Revista Universitaria de Investigación*, 9(2), 187-202.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41011837011>

[Aprendizaje activo y metodologías educativas \(educacion.gob.es\)](http://educacion.gob.es)

Arias-Gómez, J., Miranda Novales, M. y Villasís-Keever, M., (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2),201-206. 0002-5151. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755023011>

Aristizábal Parra, D., y Dieste Gracia, B. (2012). Trabajo cooperativo y competencias transversales: una experiencia de la web 2.0 aplicada a la asignatura de educación social e intercultural (grado de maestro de primaria) en la facultad de educación. Universidad de Zaragoza. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 2(4),34-51. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498150312003>

Arrea Baixench, C., (2016). Más sobre el trabajo en equipo. *Acta Médica Costarricense*, 58(3),96-99. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43448497001>

Barreto, E. (2018). *El aprendizaje basado en problemas de las matemáticas en la mejora del rendimiento académico en estudiantes del 1er ciclo en la Universidad Tecnológica del Perú, 2017-II* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. <https://bit.ly/3zbrHwy>

Bonilla Arribas, A. (2018). *El aprendizaje basado en proyectos: una propuesta didáctica basada en la lectura de La Vuelta al Mundo en 80 Días de Julio Verne* [Tesis de pregrado, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/30510>

Caballero, J. F., y Espínola, J. G. (2016). EL rechazo al aprendizaje de las matemáticas a causa de la violencia en el bachillerato tecnológico. *Ra Ximhai*, 12(3), 143-161.

<https://www.redalyc.org/pdf/461/46146811009.pdf>

Cadena, V. (2020). *El Aprendizaje Basado en Problemas en la Asignatura de matemáticas* [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica]. <https://bit.ly/3vkwbj3>

Cadena-Iñiguez, P., Aguilar-Ávila, J., San German-Jarquín, D., Rendón-Medel, R., Salinas-Cruz, E. y De la Cruz-Morales, F. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(7),1603-1617.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263153520009>

Cardona, P., & Wilkinson, H. (2006). Trabajo en equipo. *IESE Business School*, 3, 1-8.

Castaño, V. y Montante, M. (2015). El método del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para la enseñanza de las matemáticas. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6(11).

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498150319022>

Catalán, M., y Jarillo, E. (2010). Paradigmas de investigación aplicados al estudio de la percepción pública de la contaminación del aire. *Rev. Int. Contam. Ambient*, 26(2), 165-

178. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v26n2/v26n2a7.pdf>

Chacón Gómez, j. c., (2008). Una experiencia de aprendizaje basado en problemas en la asignatura métodos de investigación. *Psicología Educativa. Revista de los Psicólogos de la Educación*, 14(2),115-128. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=613765493003>

Coloma, C., y Tafur, R. (1999). El constructivismo y sus implicancias en educación. 8(16), 217-244. <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/5245/5239>

Constitución de la República del Ecuador [CRE]. 20 de Octubre de 2008. Registro Oficial No. 449. (Ecuador). [https://www.ambiente.gob.ec/wp-](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf)

[content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf)

De la A Muñoz, G. F. (2017). *Análisis del rendimiento académico en los estudiantes de octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Fiscal “31 de octubre” del cantón Samborondón, provincia del Guayas, periodo lectivo 2016-2017*, [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. <https://bit.ly/3Ble8ND>

Díaz, V., y Contreras, A. (2007). La enseñanza de la ciencia. *Laurus*, 13(25),114-145.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111479006>

Edel, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2),0.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55110208>

Expósito, R. (2016). *Implementación del ABP en modo competitivo en un CFGM de Electricidad y Automática* [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Catalunya].

https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/99099/VS218_memoria.pdf

Fernández, M., López- Justicia, D., Fernández-Jiménez, C., y Polo, T. (2014). Aplicación del aprendizaje basado en problemas para la formación de alumnado de educación en la atención a la discapacidad. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 18(2), 335-352. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56732350019>

George Reyes, C. E. (2020). Reducción de obstáculos de aprendizaje en matemáticas con el uso de las TIC. *IE Revista de Investigación Educativa De La REDIECH*, 11, e697.

https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.697

- Gómez Palomino, J. (2011). Comprensión lectora y rendimiento escolar: una ruta para mejorar la comunicación. *Comunicación: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 2(2),27-36. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449845038003>
- González Cabanach, R., (1997). Concepciones y enfoques de aprendizaje. *Revista de Psicodidáctica*, (4),5-39. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17517797002>
- González, F. (1997). *Procesos cognitivos y metacognitivos que activan los estudiantes universitarios venezolanos cuando resuelven problemas matemáticos* [Tesis de doctorado]. Universidad de Carabobo Valencia.
- Hernández, L., y Trigueros, M. (2012). Acerca de la comprensión del concepto del supremo. *Educación Matemática*, 24(3),67-87.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40525846004>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ta ed.). McGraw-hill.
- Huber, G. L. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas. *Revista de educación*.
- Hurtado Albir, A., Kuznik, A. y Espinal Berenguer, A. (2010). El uso de la encuesta de tipo social en Traductología. Características metodológicas. MonTI. *Monografías de Traducción e Interpretación*, (2),315-344.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265119729015>
- Hurtado, M., y Salvatierra, Á. (2020). Aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) de John Barell en la comprensión literal. *Revista Educación*, 44(2), 1-12.
<https://www.redalyc.org/journal/440/44062184013/44062184013.pdf>

- Latasa, I., Lozano, P., & Ocerinjauregi, N. (2012). Aprendizaje basado en problemas en currículos tradicionales: Beneficios e inconvenientes. *Formación universitaria*, 5(5), 15-26.
- Ley Orgánica de Educación Intercultural [LOEI]. 31 de Marzo de 2011. Registro Oficial No. 417. (Ecuador).
- Loli Ponce, R., Sandoval Vegas, M., Ramírez Miranda, E., Quiroz Vásquez, M., Navarro Casquero, R., y Rivas Díaz, L. (2015). La enseñanza aprendizaje de la investigación: representación social desde la perspectiva estudiantil. *Anales de la Facultad de Medicina*, 76(1), 47-56. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832015000200008&lng=es&tlng=es.
- López, E. (2016). En torno al concepto de competencia: un análisis de fuentes. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 20(1),311-322. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56745576016>
- Matas, Antonio. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(1), 38-47. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000100038&lng=es&tlng=es.
- Matéus, G. (2007). Psicología de la comprensión textual y control de la comprensión: revisión de conceptos. *Folios*, 26, 39-48. [n26a04.pdf \(scielo.org.co\)](https://www.scielo.org.co/n26a04.pdf)
- Medina Castañeda, Y. (2011). *El constructivismo y la realidad matemática*. Universidad Corporación Unificada Nacional de Educación Superior. <http://www.etnomatematica.org/publica/articulos/ARTICULO%20->

EL%20CONSTRUCTIVISMO%20Y%20LA%20REALIDAD%20%20MATEMATICA-
2015-YAMILE-%20-%20copia.pdf

Meel, D. (2003). Modelos y teorías de la comprensión matemática: Comparación de los modelos de Pirie y Kieren sobre el crecimiento de la comprensión matemática y la Teoría APOE. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 6(3),221-278. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33560303>

Merino, E. (2009). Aportaciones de la Psicología Cognitiva a la Orientación Vocacional. *Revista Internacional de Psicología del Desarrollo y de la Educación*, 1(1),253-261. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349832320027>

[Metodología de la investigación - Sexta Edición \(uca.ac.cr\)](http://uca.ac.cr)

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de EGB y BGU. Matemáticas*. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf

Monje, A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Universidad Sur colombiana. <https://bit.ly/3BpS6JB>

Montero, L., y Mahecha, J. (2020). Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. *Praxis & Saber*, 11(26), 19-86. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.9862>

Morales Bueno, P. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico ¿una relación vinculante? *Revista Electrónica Interuniversitaria de formación del profesorado*, 21(2), 91-108. <https://www.pensamiento-critico.com/archivos/revelinterfppatty.pdf>

Morales, P., y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13(1),145-157.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29901314>

Ortiz, L., y Vega, J. (2020). Efecto del Uso de la Estrategia de Enseñanza Aprendizaje basado en Problemas (ABP) en el Desarrollo de las Destrezas de Comprensión y Análisis de la Estadística Descriptiva. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 13(1), 205-223. <https://revistas.uam.es/riee/article/download/riee2020.13.1.009/11998/30543>

Osorio, Margarita (2003). La pedagogía: Conceptualización obligatoria en los programas formadores de maestros. *Zona Próxima*, (4),74 - 81.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85300405>

Piaget, J. (1971). *El Nacimiento de la Inteligencia en el Niño*. Aguilar.

Pinzas, J. (1995) *Leer pensando*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

<https://bit.ly/3cySFX5>

Piña Osorio, J. (2013). Investigación educativa ¿para qué? *Perfiles Educativos*, (139), 3-6.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13225611010>

Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos [PISA]. (2016). *Estudiantes de bajo rendimiento, por qué se quedan atrás y cómo ayudarles a tener éxito*. OCDE.

<https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-Estudiantes-de-bajo-rendimiento.pdf>

Ramírez, L., Arcila, A., Buriticá, L. y Castrillón, J. (2004). Paradigmas y modelos de investigación. *Fundación Universitaria Luis Amigo*, 2, 1-126.

<https://pregrado.unae.edu.ec/SI->

[2022/pluginfile.php/35411/mod_resource/content/1/Libro_Paradigmas%20y%20Modelos%20de%20Investigaci%C3%B3n.pdf](https://pregrado.unae.edu.ec/SI-2022/pluginfile.php/35411/mod_resource/content/1/Libro_Paradigmas%20y%20Modelos%20de%20Investigaci%C3%B3n.pdf)

- Reátegui, K., y Aquituati, R. (2014). *Efectividad del enfoque problémico en la mejora del rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes del 5to grado de secundaria de la i.e.p. n° 61004, Iquitos* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. <https://1library.co/article/rendimiento-acad%C3%A9mico-en-el-%C3%A1rea-de%20matem%C3%A1tica.q2n1wx2q>
- Rekalde, I., Vizcarra, M., y Macazaga, A. (2014). La observación como estrategia de investigación para construir contextos de aprendizaje y fomentar procesos participativos. *Educación XXI*, 17(1),201-220. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70629509009>
- Revista de Psicología México. (2013). *Noción de Comprensión en la Psicología*. <https://bit.ly/3cQ4g4s>
- Robles Laguna, L., (2015). El trabajo cooperativo. *Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad*, 1(2),57-66. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=574661395009>
- Rojas Crotte, I. (2011). Elementos para el diseño de técnicas de investigación: Una propuesta de definiciones y procedimientos en la Investigación Científica. *Tiempo de Educar*, 12(24),277-297. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31121089006>
- Rojas Díaz, D., Zambrano Matamala, C., y Salcedo Lagos, P. (2019). Método para la formación de grupos colaborativos mediante disponibilidad léxica. *Revista electrónica de investigación educativa*, 21, 36. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e36.2095>
- Schwartz, S., & Pollishuke, M. (1995). *Aprendizaje activo: una organización de la clase centrada en el alumnado* (Vol. 134). Narcea Ediciones.

- Servicio Nacional de Adiestramiento en trabajo Industrial Perú [SENATI]. (2012). *Ciclo de profesionalización*. p. 1-97. <https://waldooc.files.wordpress.com/2012/05/sen-dire-22-ciclo-de-profesionalizacion-2012.pdf>
- [Trabajo En equipo-libre.pdf \(d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net\)](#)
- Unidad Educativa Luis Cordero. (2016). *Proyecto Curricular Institucional*.
- Vallés Arándiga, A. (2005). Comprensión lectora y procesos psicológicos. *Liberabit*, 11(11), 41-48. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272005000100007&lng=pt&tlng=es.
- Vargas, M., y Montero, E. (2016). Factores que determinan el rendimiento académico en Matemáticas en el contexto de una universidad tecnológica: aplicación de un modelo de ecuaciones estructurales. *Universitas Psychologica*, 15(4).
<https://www.redalyc.org/journal/647/64748791025/64748791025.pdf>
- Vásquez, M. (2017). *Aprendizaje basado en problemas y rendimiento académico en estudiantes de la asignatura de Seminario de Complementación Práctica III del SENATI-Cajamarca, 2017* [Tesis de pregrado, Universidad San Pedro]. <https://bit.ly/3PGWpV9>
- Villegas, M. (2006). Pedagogía para la comprensión. Un modelo didáctico para propiciar la inclusión social. *Revista de Pedagogía*, 17(79), 307-350.
<https://www.redalyc.org/pdf/659/65907905.pdf>
- Wampash, D. (2018). *El bajo rendimiento académico en Matemáticas , con los estudiantes del Sexto C de Educación General Básica de la Unidad Educativa Tres de Noviembre de la Ciudad de Cuenca año lectivo 2017-2018* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16100/5/UPS-CT007793.pdf>

Wiske, M. S. (1999). *Enseñanza para la comprensión*. Paidós.

http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/EEDU_Perkins_Unidad_1.pdf

Zambrano, J. C. (2013). Análisis multinivel del rendimiento escolar en matemáticas para cuarto grado de Educación Básica Primaria en Colombia. *Sociedad y economía*, (25), 206-235.

<https://www.redalyc.org/pdf/996/99629494009.pdf>

ANEXOS

Hojas para trabajar en el ABP

Formación de los equipos de trabajo utilizando el Aprendizaje basado en problemas (ABP)

En la formación de los equipos se consideró los roles de los estudiantes como se presenta a continuación.

Roles de los estudiantes en el grupo ABP.

GRUPO:

INTEGRANTES DE EQUIPO

.....
.....
.....
.....

PROBLEMA:

.....
.....
.....

ROLES:

Líder:

Su objetivo es lograr un alto rendimiento entre los compañeros de equipo. Es la encargada de la organización y de la comunicación del equipo.

Secretarias/os:

Es la/el responsable de organizar la documentación generada por el equipo y tenerla lista en todo momento con el fin de poder desarrollar las diferentes actividades propias que demanda la solución del problema. Es también la encargada de entregar los documentos parciales y finales a la profesora para su revisión.

Reportera/o

Es la persona que toma nota de las actividades y aportaciones de cada uno de los miembros del equipo. Sabe lo que cada integrante hace en juntas, las tareas que cada miembro tiene asignadas y como se llegó a un acuerdo o conclusión.

Abogado del diablo

Cuestiona críticamente el trabajo del equipo. Debe tener capacidad crítica y evitar que el equipo utilice datos o ideas de dudosa procedencia.

Vigilante del tiempo

Hace una distribución eficiente del tiempo durante las sesiones, fomenta la participación activa y evita que se divague. Debe intervenir para que el equipo mantenga su atención concentrada en la solución del problema.

Instrumento 1: Cuestionario de encuesta para valorar el uso de las estrategias metodológicas del ABP

Estimado estudiante muy buenos días, el propósito de este Cuestionario es conocer tu postura acerca de la implementación del ABP en la asignatura de matemática, en especial en el tema de Ecuación de la Recta. Para ello, se te solicita responder a cada una de las preguntas que a continuación se presentan. Tus respuestas son personales y confidenciales. En este sentido, se te pide que contestes de la manera más franca posible. No hay respuestas correctas o incorrectas.

Marca solo una respuesta por pregunta

Marca la opción que mejor represente tu opinión

Responde a TODAS las preguntas

Datos de Identificación

1. Sexo: Hombre () Mujer () 2. Edad.....

Instrucciones:

Marca con una (X) en las siguientes preguntas, el número que mejor describa tu valoración del uso de las estrategias metodológicas del ABP, utilizando las opciones que se presentan.

Estas opciones van de 0 a 4, donde 0 significa “Nada Satisfecho” y 4 significa “Muy Satisfecho”. En este continuo, elige el número que mejor represente tu satisfacción.

Las preguntas van dirigidas a evaluar el uso del ABP.

1. ¿Te motiva trabajar con las estrategias del ABP?

0	1	2	3	4

2. ¿Sientes que con el uso del ABP, ha mejorado tú capacidad para interpretar la información?

0	1	2	3	4

3. ¿Percibes que, con el ABP, ha aumentado tú capacidad metodológica de resolver problemas?

0	1	2	3	4

4. ¿Notas que con el uso del ABP, ha incrementado tú curiosidad para investigar y descubrir conocimientos nuevos?



0	1	2	3	4

5. ¿Percibes que con el uso del ABP, ha mejorado tú capacidad para interpretar la información?

0	1	2	3	4

6. ¿Notas que con el uso del ABP, aprendiste muchos conocimientos que no sabías?

0	1	2	3	4

7. ¿Con el uso del ABP en las clases, te encontraste a gusto todo el tiempo?

0	1	2	3	4

LEYENDA:

0 = Muy insatisfecho.

1 = Insatisfecho.

2 = Indiferente.

3 = Satisfecho.

4 = Muy satisfecho



Tabla 8.

Determinación de la validación del instrumento 1 con el alfa de Cronbach.

Nº	Cuestionario	MI (0)	IN (1)	I (2)	S (3)	MS (4)	TOTAL ENCUE STAS
P1	¿Te motiva trabajar con la estrategia del ABP? ¿Percibes que con el uso del ABP, ha	0	3	1	15	15	34
P2	mejorado tú capacidad para interpretar la información? ¿Percibes que, con el ABP, ha aumentado tú	0	4	2	12	16	34
P3	capacidad metodológica de resolver problemas? ¿Notas que con el uso del ABP, ha	0	4	7	14	9	34
P4	incrementado tú curiosidad para investigar y descubrir conocimientos nuevos?	0	3	6	15	10	34
P5	¿Sientes que, con el ABP, ha mejorado tú capacidad para extraer conclusiones?	0	2	3	15	14	34
P6	¿Notas que con el uso del ABP, aprendiste muchos conocimientos que no sabías?	0	2	5	10	17	34
P7	¿Con el uso del ABP en las clases, te encontraste a gusto todo el tiempo?	0	1	8	12	13	34
TOTAL		0	19	32	93	94	34

Nota: Resultados de aplicar el Instrumento 1: Cuestionario de encuesta para valorar el uso del ABP. Fuente: Elaboración propia.

Cálculo del alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

K: número de ítems

S_i^2 : Sumatoria de varianzas de los ítems (varianzas individuales)

S_T^2 : Varianza de la suma de los ítems (varianza total).

α : Coeficiente de Alfa de Cronbach.

Tabla 9.

Datos para el cálculo del instrumento 1

Sumatoria de Varianzas individuales	5.715
Varianza total	18.972
K	7
Alfa de Cronbach	0.815

Nota: Datos obtenidos de instrumento 1, Cuestionario de encuesta para valorar el uso del ABP.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10.*Resumen estadístico del instrumento 1***Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,815	,817	7

Nota: Datos obtenidos del instrumento 1; Cuestionario de encuesta para valorar el uso del ABP por medio del programa SPSS Statistics. Fuente: Datos obtenidos de SPSS Statistics VS. 21.

Tabla 11.*Coefficiente para medir la fiabilidad del instrumento.*

Alfa de Cronbach	Confiabilidad
Menor a 0.70	Confiabilidad baja
0.70 a 0.90	Confiabilidad aceptable
0.91 a 1.00	Existe redundancia o duplicación

Nota: En la tabla se muestra el mínimo a considerar para determinar la confiabilidad del instrumento. Fuente: Oviedo y Campo (2005).

Interpretación:

El coeficiente de alfa de Cronbach aplicado a los ítems del instrumento 1, se calculó a través del software SPSS y su resultado es de 0.815, el que según la interpretación de Oviedo y

Campo (2005) tiene una confiabilidad aceptable, porque se encuentra en el rango de 0.70 - 0.90, por lo tanto, se concluye que la consistencia interna del instrumento utilizado es aceptable.

Tabla 12.

Resultados obtenidos tras aplicar el instrumento 1

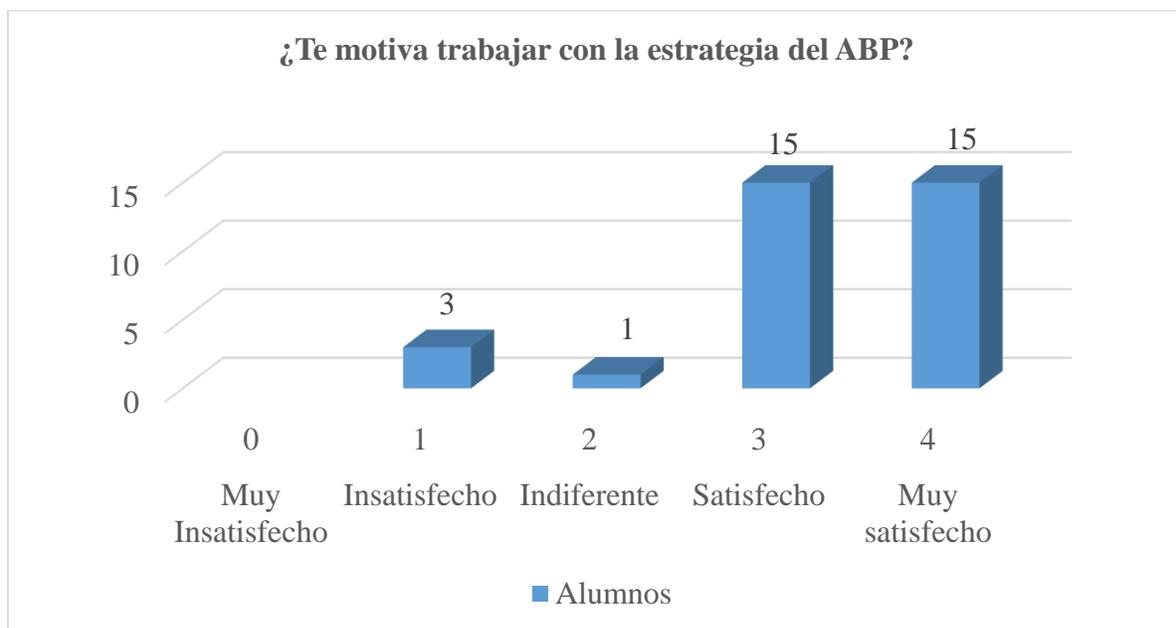
Promedio de satisfacción del uso del ABP	
Nivel de satisfacción	Porcentaje promedio
Muy satisfecho	39.5%
Satisfecho	39.1%
Indiferente	13.4%
Insatisfecho	8%
Muy insatisfecho	-

Nota: Datos correspondientes al cuestionario de encuesta para valorar el uso del ABP. Fuente:

Elaboración propia.

Figura 11.

Datos obtenidos de la pregunta 1, del instrumento 1.

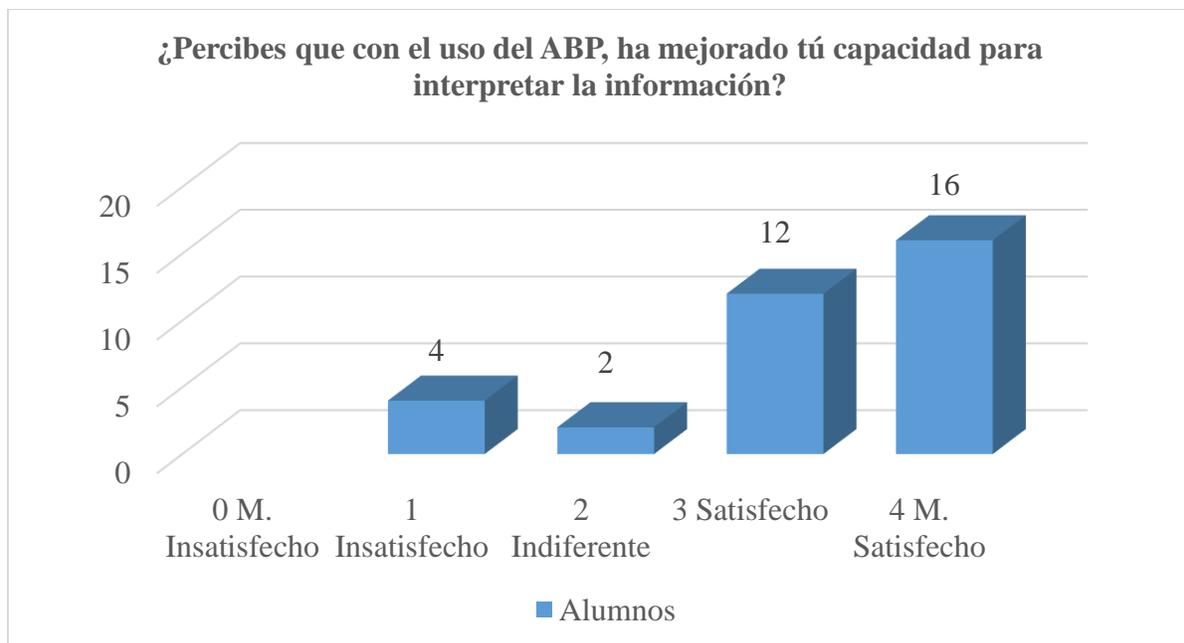


Nota: El gráfico representa el N° de alumnos que han respondido el cuestionario de encuesta para valorar el uso del ABP mediante la escala de Likert. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 11, se puede evidenciar que a 15 de los estudiantes les motiva trabajar con la estrategia metodológica, aprendizaje basado en problemas ABP, mostrándose esta apreciación en un nivel de satisfacción 4 correspondiente a muy satisfecho, de igual modo los otros 15 están en la escala de satisfacción 3, satisfecho, 1 estudiante muestra un nivel de satisfacción 2, Indiferente a la estrategia metodológica de aprendizaje, 3 de los estudiantes muestran una escala de satisfacción 1, pues quedaron insatisfechos. Y, por último, ninguno de los estudiantes se encontró con el nivel satisfacción de muy insatisfecho.

Figura 12.

Datos obtenidos de la pregunta 2, del instrumento 1.



Nota: El gráfico representa el N° de alumnos que han respondido el cuestionario de encuesta para valorar el uso del ABP mediante la escala de Likert. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 12, se puede apreciar que 16 de los estudiantes han mejorado con respecto a la capacidad para obtener e interpretar información al hacer uso de la estrategia metodológica del ABP, estrategia en el cual el alumno recopila y ordena información para la resolución de problemas propuestos, esta estimación se encuentra en una escala de satisfacción 4 que compete a muy satisfecho, por otra parte, 12 estudiantes obtiene una escala de satisfacción 3, correspondiente a satisfecho y solo 6 están ubicados entre la escala 1, insatisfecho, y 2, indiferente. Cabe resaltar que ningún alumno se ubica en la escala de satisfacción 0 referente a muy insatisfecho.

A continuación, se presenta un código QR que muestra la continuación de la figura 13 correspondiente a la pregunta 3, hasta la figura 17 correspondiente a la pregunta 7 del Instrumento 1, denominado Cuestionario de encuesta para valorar el uso de las estrategias metodológicas del ABP.



El código QR contiene las preguntas correspondientes a los ítems 3 a 7 del Instrumento 1.

Instrumento 2: Ficha de observación para determinar el cambio de actitud hacia el trabajo en equipo mediante el uso del ABP.

N.º	Ítem	Nunca	A veces	Siempre
1	Asiste a las actividades de equipo			
2	Termina los trabajos asignados al equipo a tiempo			
3	Asiste a clase con el material leído y necesario para avanzar satisfactoriamente en las prácticas del equipo			
4	Escucha atentamente las presentaciones de los demás			
5	Contribuye a la discusión del equipo			
6	Aporta nueva y relevante información en las discusiones que realiza en equipo			
7	Utiliza recursos apropiados para investigar sobre sus presentaciones			
8	Realiza preguntas que promueven un entendimiento con mayor claridad y profundidad en lo que respecta a la comprensión			
9	Comunica ideas e información claramente			
10	Ayuda a identificar técnicas en las que el equipo pueda funcionar mejor			

LEYENDA:

0 = Nunca.

1 = A veces.

2 = Siempre.

Escala de Likert modificada según Matas (2018)

Tabla 13.

Determinación de la validación del instrumento 2 con el alfa de Cronbach

Nº	Cuestionario	Nunca (0)	A veces (1)	Siempre (2)	TOTAL ENCUE STAS
P1	Asiste a las actividades de equipo	0	17	17	34
P2	Termina los trabajos asignados al equipo a tiempo	0	15	19	34
P3	Asiste a clase con el material leído y necesario para avanzar satisfactoriamente en las prácticas del equipo	5	16	13	34
P4	Escucha atentamente las presentaciones de los demás	0	18	16	34
P5	Contribuye a la discusión del equipo	5	10	19	34
P6	Aporta nueva y relevante información en las discusiones que realiza en equipo	2	20	12	34
P7	Utiliza recursos apropiados para investigar sobre sus presentaciones	0	17	17	34
P8	Realiza preguntas que promueven un entendimiento con mayor claridad y profundidad en lo que respecta a la comprensión	0	11	23	34
P9	Comunica ideas e información claramente	0	18	16	34
P10	Ayuda a identificar técnicas en las que el equipo pueda funcionar mejor	4	16	14	34
TOTAL		16	158	166	34

Nota: Resultados tras aplicar el instrumento 2; Ficha de observación para determinar el cambio de actitud en el trabajo en equipo con el uso del ABP. Fuente: Elaboración propia.

Cálculo del alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

K: número de ítems

S_i^2 : Sumatoria de varianzas de los ítems (varianzas individuales)

S_T^2 : Varianza de la suma de los ítems (varianza total).

α : Coeficiente de Alfa de Cronbach.

Tabla 14.

Datos para el cálculo del instrumento 2

Sumatoria de Varianzas individuales	3.242
Varianza total	9.704
K	10
Alfa de Cronbach	0.736

Nota: Datos obtenidos de instrumento 2; Ficha de observación para determinar el cambio de actitud en el trabajo en equipo con el uso del ABP. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15.

Resumen estadístico del instrumento 2

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,736	10

Nota: Datos obtenidos del instrumento 2; Ficha de observación para determinar el cambio de actitud en el trabajo en equipo con el uso del ABP por medio del programa SPSS Statistics.

Fuente: Datos obtenidos de SPSS Statistics VS. 21.

Interpretación:

El coeficiente de alfa de Cronbach aplicado a los ítems del instrumento 2, se calculó a través del software SPSS y su resultado es de 0.736 según la interpretación de Oviedo y Campo (2005) tiene una confiabilidad aceptable, porque se encuentra en el rango de 0.70 - 0.90, por lo tanto, se concluye que la consistencia interna del instrumento utilizado es aceptable.

Tabla 16.

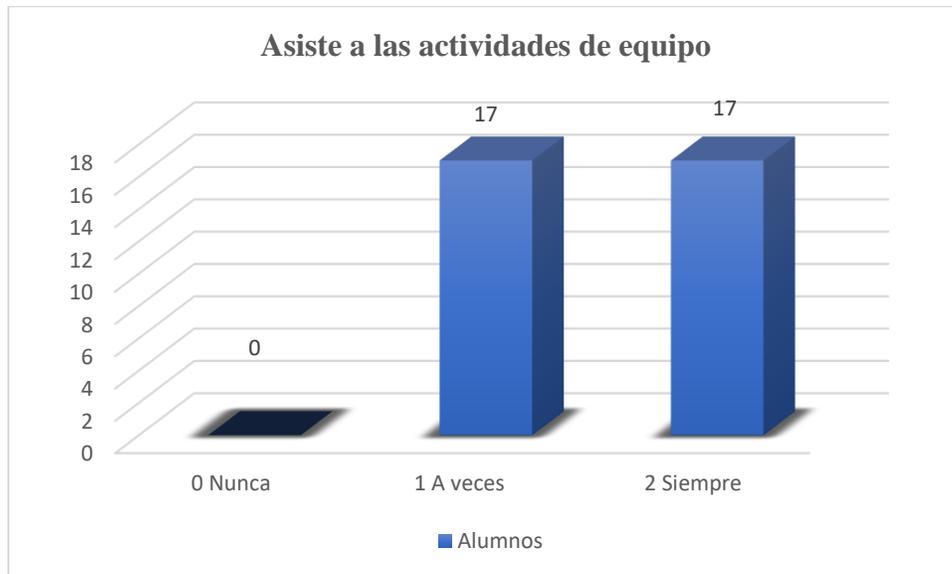
Resultados obtenidos tras aplicar el instrumento 2

Promedio del cambio de actitud hacia el trabajo en equipo mediante el uso del ABP	
Grado de cumplimiento	Porcentaje promedio
Siempre	49%
A veces	46%
Nunca	5%

Nota: Datos correspondientes a la; Ficha de observación para determinar el cambio de actitud hacia el trabajo en equipo mediante el uso del ABP. Fuente: Elaboración propia.

Figura 18.

Datos obtenidos de la pregunta 1, Instrumento 2.



Nota: El gráfico representa el N° de alumnos a la que se aplica la ficha de observación para determinar el cambio de actitud hacia el trabajo en equipo mediante la utilización del ABP.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 18, se evidencia que 17 de los estudiantes, siempre y 17 a veces, asisten a las actividades que se realicen en equipo, al aplicar la estrategia metodológica del ABP.

A continuación, se presenta un código QR que muestra la continuación de la figura 19 correspondiente a la pregunta 2, hasta la figura 27 correspondiente a la pregunta 10 del Instrumento 2, denominado: Ficha de observación para determinar el cambio de actitud hacia el trabajo en equipo mediante el uso del ABP.



El código QR contiene las preguntas correspondientes a los ítems 2 al 10 del Instrumento 2.



Instrumento 3: Ficha de coevaluación para determinar el trabajo en equipo mediante el uso del ABP.

Actividad:Evaluador:..... fecha:

Equipo:

Miembros:

1(.....),2(.....),3(.....),4
(.....)5(.....)

Nº	Ítems	Integrantes	Nunca	A veces	Siempre
1	Asiste puntualmente a las reuniones de equipo	1			
		2			
		3			
		4			
		5			
2	Participa con interés, en el desarrollo del problema o casos planteados	1			
		2			
		3			
		4			
		5			
3	Colabora con sus compañeros	1			
		2			
		3			
		4			
		5			
4	Presenta una buena predisposición al trabajo en equipo	1			
		2			
		3			
		4			
		5			
5	Comparte sus conocimientos e información con el equipo	1			
		2			
		3			
		4			
		5			
6	Acepta sugerencias con respecto a su desempeño	1			
		2			
		3			
		4			
		5			

Cálculo del alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

K: número de ítems

S_i^2 : Sumatoria de varianzas de los ítems (varianzas individuales)

S_T^2 : Varianza de la suma de los ítems (varianza total).

α : Coeficiente de Alfa de Cronbach.

Tabla 18.

Datos para el cálculo del instrumento 3

Sumatoria de Varianzas individuales	1.818
Varianza total	4.419
K	6
Alfa de Cronbach	0.706

Nota: Datos obtenidos de instrumento 3; Ficha de coevaluación entre los miembros de los equipos tras utilizar el ABP. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19.

Resumen estadístico del instrumento 3

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,706	6

Nota: Datos obtenidos del instrumento 3 Ficha de coevaluación entre los miembros de los equipos tras utilizar el ABP analizado por medio del programa SPSS Statistics. Fuente: Datos obtenidos de SPSS Statistics VS. 21.

Interpretación:

El coeficiente de alfa de Cronbach aplicado a los ítems del instrumento 3, se calculó a través del software SPSS y su resultado es de 0.706, según la interpretación de Oviedo y Campo (2005) tiene una confiabilidad aceptable, porque se encuentra en el rango de 0.70 - 0.90, por lo tanto, se concluye que la consistencia interna del instrumento utilizado es aceptable.

Tabla 20.

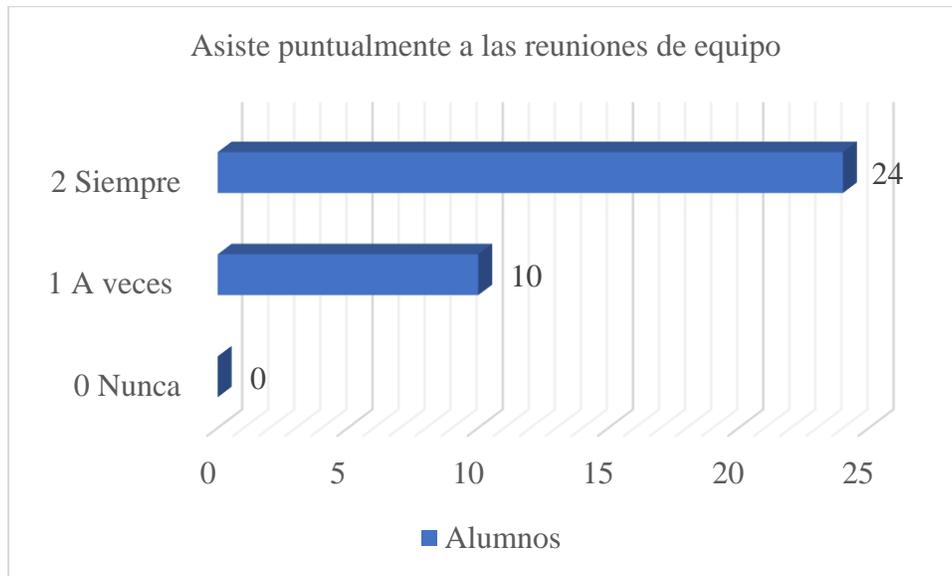
Resultados obtenidos tras aplicar el instrumento 3

Promedio de los miembros de los equipos tras utilizar el ABP	
Grado de cumplimiento	Porcentaje promedio
Siempre	60.3%
A veces	36.3%
Nunca	3.4%

Nota: Datos correspondientes a la; Ficha de coevaluación entre los miembros de los equipos tras al utilizar el ABP. Fuente: Elaboración propia.

Figura 28.

Datos obtenidos de la pregunta 1, Instrumento 3.



Nota: El gráfico representa la aplicación de la ficha de coevaluación entre los miembros de los equipos tras utilizar el ABP. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 28, se puede observar que al hacer uso de la estrategia metodológica del ABP, más de la mitad (24) de los estudiantes, siempre, y 10 a veces, asisten puntualmente a las reuniones que organiza el equipo.

A continuación, se presenta un código QR que muestra la continuación de la figura 29 correspondiente a la pregunta 2, hasta la figura 33 correspondiente a la pregunta 6 del Instrumento 3, denominado: Ficha de coevaluación para determinar el trabajo en equipo mediante el uso del ABP.



El código QR contiene las preguntas correspondientes a los ítems 2 al 6 del Instrumento 3.



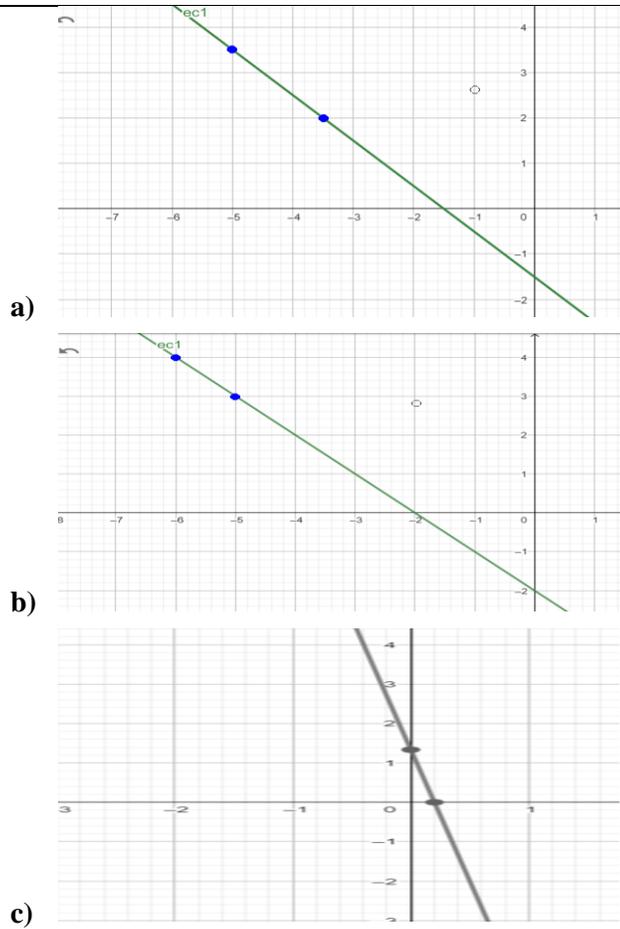
Prueba evaluativa Pre test

NIVEL: BGU	ÁREA/SUBNIVEL: MATEMÁTICA	ASIGNATURA: MATEMÁTICA		AÑO LECTIVO
AÑO BGU: PRIMERO	PARALELOS: A, C		PRIMERO	2022 - 2023
ENCARGADOS.: CARLOS VINICIO LANDI, LUIS RONALDO ZHAO				
INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN: Grafica vectores en el plano (I.M.5.6.1) Determina la ecuación de la recta de forma vectorial y paramétrica; identifica su pendiente (I.M.5.6.3.) Expresa la ecuación de la recta de forma paramétrica y vectorial (I.M.5.7.1.)				
ESTUDIANTE:			FECHA:	

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	ITEMS NIVEL DE LOGRO ALCANZADO	VALOR
	La pregunta tiene un valor de 1, 2 y 3 puntos distribuidos.	
Graficar el vector en el plano cartesiano (M.5.2.1.)	1. Encuentra la ecuación de la recta que pasa por el punto P y tiene pendiente m a) P (-7, 4) y m=5	2
Identificar la pendiente de una recta (M.5.2.10.)	2. Halle la pendiente y la ecuación de la recta que pasa por cada par de puntos a) (1,-5) y (-2,1)	2
Escribir y reconocer la ecuación vectorial de una recta (M.5.2.20.)	3. Encuentre la gráfica de la siguiente ecuación con Punto el punto A=(-5,3) y Vector director V=(-1, 1) coloque en donde está el punto y el vector, además seleccione la respuesta correcta.	
Determinar la ecuación		



vectorial de una
recta
(M.5.2.21.)



3

4. Encuentre la ecuación del Punto pendiente, cuando $m=-1$ y tiene como punto $(-5,3)$.

3

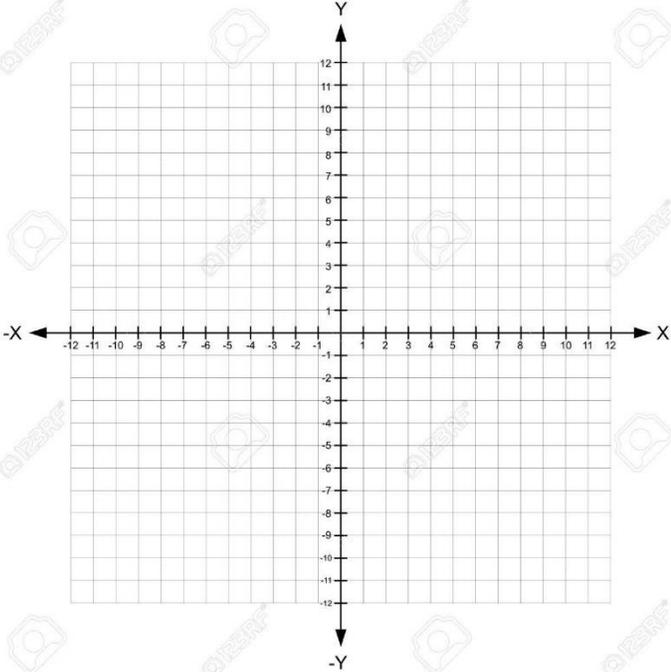


Prueba evaluativa Post test

NIVEL: BGU		ÁREA/SUBNIVEL: MATEMÁTICA	ASIGNATURA: MATEMÁTICA	AÑO LECTIVO
AÑO PRIMERO	BGU:	PARALELOS: A, C	PRIMERO	2022 - 2023
ENCARGADOS.: CARLOS VINICIO LANDI, LUIS RONALDO ZHAO				
INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN: Grafica vectores en el plano (I.M.5.6.1) Determina la ecuación de la recta de forma vectorial y paramétrica; identifica su pendiente (I.M.5.6.3.) Expresa la ecuación de la recta de forma paramétrica y vectorial (I.M.5.7.1.)				
ESTUDIANTE:			FECHA:	

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	ITEMS NIVEL DE LOGRO ALCANZADO	VALOR
	Cada pregunta tiene un valor de 1;2 puntos distribuidos.	
Graficar el vector en el plano cartesiano (M.5.2.1.)	<p>1. Encuentra la ecuación de la recta que pasa por el punto P y tiene pendiente m.</p> <p>a). P (-7, 4) y m=5</p>	2
Identificar la pendiente de una recta (M.5.2.10.)		
Escribir y reconocer la ecuación vectorial de una recta (M.5.2.20.)	<p>2. Halle la pendiente y la ecuación de la recta que pasa por el siguiente par de puntos.</p> <p>a). (-1,3) y (4,-2)</p>	2



<p>Determinar la ecuación vectorial de una recta (M.5.2.21.)</p>	<p>3. En el siguiente Plano cartesiano grafique el punto $A=(-5,3)$ y Vector director $V=(-2, 1)$.</p>  <p>4. Encuentre la ecuación del Punto - pendiente, cuando $m=2$ y tiene como punto $(-5,3)$.</p> <p>5. La ecuación general de la recta es $5X-3Y+7=0$. Hallar la ecuación paramétrica:</p> <p>6. La ecuación general de la recta es $5X + 2Y -5=0$. Hallar la pendiente y el vector director.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p>
--	--	-------------------------------------



Rúbrica de calificación por pregunta del Pre test sobre el tema de Ecuaciones de la Recta.

P1. Expresar la ecuación de la recta teniendo como datos un punto y la pendiente	Valor
Identificar la ecuación de la recta	0,5
Sustituir la pendiente y el punto o coordenada en la ecuación de la recta	0,5
En la ecuación de la recta despejar Y	0,5
Uso correcto de la ley de signos	0,5
Total	2

P2. Encontrar la pendiente y la ecuación que pasa por un par de puntos	Valor
Hallar la pendiente dados dos puntos o coordenadas	0,5
Identificar la ecuación y sustituir los datos	0,5
En la ecuación de la recta despejar Y	0,5
Uso correcto de la ley de signos	0,5
Total	2

P3. Señalar la gráfica correcta teniendo como datos el punto y el vector director	Valor
Identificar el punto dado	0,5
Identificar el vector dado	0,5
Total	1

P4. Expresar la ecuación del Punto- Pendiente, dados la pendiente y el punto	Valor
Identificar la ecuación Punto – Pendiente	0,75
Sustituir la pendiente y el punto en la ecuación Punto-Pendiente	0,75
Multiplicación del valor de la pendiente por los valores de las coordenadas de la X	0,75
Uso correcto de la ley de signos	0,75
Total	3

Rúbrica de calificación por pregunta del Post test sobre el tema de Ecuaciones de la Recta.

P1. Expresar la ecuación de la recta teniendo como datos un punto y la pendiente	Valor
Identificar la ecuación de la recta	0,5
Sustituir la pendiente y el punto o coordenada en la ecuación de la recta	0,5
En la ecuación de la recta despejar Y	0,5
Uso correcto de la ley de signos	0,5
Total	2



P2. Encontrar la pendiente y la ecuación que pasa por un par de puntos	Valor
Hallar la pendiente dados dos puntos o coordenadas	0,5
Identificar la ecuación y sustituir los datos	0,5
En la ecuación de la recta despejar Y	0,5
Uso correcto de la ley de signos	0,5
Total	2

P3. Señalar la gráfica correcta teniendo como datos el punto y el vector director	Valor
Seleccione la gráfica correcta dados el punto y el vector director	3
Total	3

P4. Expresar la ecuación del Punto- Pendiente, dados la pendiente y el punto	Valor
Identificar la ecuación Punto – Pendiente	0,5
Sustituir la pendiente y el punto en la ecuación Punto-Pendiente	0,5
Multiplicación del valor de la pendiente por los valores de las coordenadas de la X	0,5
Uso correcto de la ley de signos	0,5
Total	2

P5. Hallar la ecuación de la recta a partir de la ecuación general dada	Valor
Identificar la ecuación de la recta	0,5
Despejar Y en la ecuación general para encontrar la ecuación de la recta	0,5
Uso correcto de la ley de signos	0,5
Simplificación de fracciones	0,5
Total	2

P6. Hallar la pendiente y el vector director dada la ecuación general	Valor
Encontrar la pendiente	0,5
Encontrar el vector director	0,5
Total	1



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

Yo, *Carlos Vinicio Landi Sumba*, portador de la cedula de ciudadanía nro. *0106250988*, 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 *ABP para el mejoramiento de la comprensión de Ecuaciones de la Recta en primero de BGU en la UE Luis Cordero* 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 *ABP para el mejoramiento de la comprensión de Ecuaciones de la Recta en primero de BGU en la UE Luis Cordero* 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, 02 de marzo de 2023



Carlos Vinicio Landi Sumba
 C.I.: 0106250988



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

Yo, *Luis Ronaldo Zhao Jerez*, portador de la cedula de ciudadanía nro. *0302902986*, 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 *ABP para el mejoramiento de la comprensión de Ecuaciones de la Recta en primero de BGU en la UE Luis Cordero* 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 *ABP para el mejoramiento de la comprensión de Ecuaciones de la Recta en primero de BGU en la UE Luis Cordero* 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, 02 de marzo de 2023

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Luis Ronaldo Zhao Jerez', is written over a horizontal line.

Luis Ronaldo Zhao Jerez
C.I.: 0302902986



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN**

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR PARA TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DIRECCIONES DE CARRERA DE GRADO PRESENCIALES

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Luis Leonardo Zambrano Vacacela, tutor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado “ABP para el mejoramiento de la comprensión de Ecuaciones de la Recta en primero de BGU en la UE Luis Cordero” perteneciente a los estudiantes: Carlos Vinicio Landi Sumba con C.I. 0106250988, Luis Ronaldo Zhao Jerez con C.I. 0302902986. 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 7 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 02 de marzo de 2023



Firmado electrónicamente por:
**LUIS LEONARDO
ZAMBRANO VACACELA**

Luis Leonardo Zambrano Vacacela

C.I: 1600361388