



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación en Ciencias Experimentales

Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de primer año de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero

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

Autor :

Jenny Paola Sánchez Sinchi

CI: 0150043370

Autor:

Johnny Santiago Sisalima Salinas

CI: 0107288821

Tutor:

Mgtr. Germán Wilfrido Panamá Criollo

CI: 0104286653

Azogues – Ecuador

Marzo, 2024

Agradecimiento

Autor: Johnny Santiago Sisalima Salinas

En primer lugar, quiero agradecer a mi madre Rosa Sisalima quien me apoyó durante mi proceso de formación como docente, a mi hermana Verónica Sisalima quien ha sido una gran consejera, fuente de motivación para lograr mis objetivos y en general a todos los miembros de mi familia que han aportado de manera positiva a lo largo de mi vida. Agradezco al Mgtr. Germán Panamá quien con su esfuerzo y dedicación ha realizado la labor de ser nuestro tutor de tesis, con su experiencia y sabiduría ha sido nuestro guía para lograr culminar este Trabajo de Integración Curricular. Asimismo, a los educadores que compartieron sus conocimientos y consejos en mi trayecto universitario realizado en las Universidades UNAE e IKIAM.

Por último, agradezco a Paola Sánchez que me acompañó a lo largo de todo este proceso, quien ha sido mi apoyo, mi fuente de inspiración, mi compañera, con quien pasamos por momentos buenos y difíciles pero juntos los supimos afrontar, la cual se convirtió en mi colega de tesis y juntos terminaremos esta carrera maravillosa llamada Educación en Ciencias Experimentales.

Autor: Jenny Paola Sánchez Sinchi

Quiero expresar mi agradecimiento a mis padres, Julia y Carlos, por estar en este largo camino de mi vida y sobre todo el apoyo que me brindaron durante este viaje académico. Han sido la fuerza impulsora detrás de cada logro que he alcanzado. A mi hermana Josseline, quien ha estado presente durante toda mi carrera, escuchándome y siendo un pilar muy importante en mi vida. A mis abuelos en el cielo agradezco profundamente, por sus sabios consejos y palabras de apoyo, gracias por confiar en mí, lo logré tu china. Quiero extender mi gratitud al Mgtr. Germán Panamá, tutor de tesis, gracias por ser un excelente guía que con su sabiduría, orientación y dedicación ha enriquecido mi experiencia académica. Agradezco a mis maestros de las universidades Ikiam y Unae, ya que con sus enseñanzas y su compromiso han sido una fuente constante de motivación para mí a lo largo de este proceso.

Finalmente, quiero agradecer de todo corazón a una persona muy especial que conocí durante mi vida académica, sin saberlo me ayudaste mucho en este proceso, gracias por estar siempre ahí, eres la persona con la que compartí momentos felices y difíciles durante este camino, pero juntos lo logramos. Tu comprensión, amor y paciencia han sido mi soporte para seguir gracias colega por este trayecto juntos lo logramos Santiago Sisalima.

Resumen

El siguiente Trabajo de Integración Curricular (TIC) propone la metodología Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para apoyar el proceso de aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa Luis Cordero. Este estudio se fundamenta en la situación problemática identificada a partir del diagnóstico, que reveló una comprensión insuficiente de los contenidos relacionados con el sistema de ecuaciones lineales, así como el poco desarrollo de trabajo colaborativo, el intercambio de ideas entre estudiantes y el desinterés en las clases siendo estas competencias socioemocionales necesarias para un adecuado proceso de aprendizaje. Se empleó un tipo de investigación preexperimental con un paradigma socio-crítico y un enfoque mixto que integra técnicas cualitativas y cuantitativas para medir las variables independiente y dependiente. Las técnicas utilizadas para la recolección de datos son la encuesta, observación participativa y el test, junto con un análisis de fuentes teóricas relacionadas con el contenido.

Con la finalidad de generar un impacto positivo, se diseñó e implementó la propuesta titulada ¡Desafía, explora y aprende con Sistemitos! Para medir su alcance se evaluó el dominio de las destrezas por parte de los estudiantes, así como el desarrollo de competencias socioemocionales evidenciadas durante las clases. Los resultados obtenidos fueron positivos, porque los estudiantes mejoraron su promedio de calificaciones, se fomentó el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y el interés en su proceso de aprendizaje.

Palabras Clave: proceso de aprendizaje, aprendizaje basado en problemas, sistema de ecuaciones lineales, competencias socioemocionales, trabajo colaborativo.

Abstract

The following Curricular Integration Work (TIC) proposes the Problem Based Learning (PBL) methodology to support the learning process of the system of linear equations in the first year students of the General Unified High School (BGU) of the Luis Cordero Educational Unit. This study is based on the problematic situation identified from the diagnosis, which revealed an insufficient understanding of the contents related to the system of linear equations, as well as a lack of interest on the part of the students in their learning process. A pre-experimental type of research was used with a socio-critical paradigm and a mixed approach that integrates qualitative and quantitative techniques to measure the independent and dependent variables. The techniques used for data collection are the survey, participatory observation and test, together with an analysis of theoretical sources related to the content.

In order to generate a positive impact, the proposal entitled Challenge, explore and learn with Sistemitos! was designed and implemented. To measure its scope, the students' mastery of the skills was evaluated, as well as the development of socioemotional competencies evidenced during the classes. The results obtained were positive, because students improved their grade point average, fostered collaborative work, problem solving and interest in their learning process.

Keywords: Learning Process, Problem-Based Learning, System of Linear Equations, Socioemotional Competencies, Collaborative Work.



Índice del trabajo

Introducción	8
Planteamiento del problema.....	9
Interrogante de investigación	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos	11
Justificación	12
Capítulo 1: Marco Teórico.....	15
Antecedentes de la investigación	15
Bases Teóricas	18
Aprendizaje de las Matemáticas	18
Dificultades en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales	19
El aprendizaje colaborativo en las Matemáticas	20
Competencias socioemocionales del estudiante	20
Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	22
Pasos para desarrollar el ABP.....	23
Sistemas de ecuaciones lineales.....	26
Bases Legales.....	27
Capítulo 2: Marco Metodológico.....	30
Paradigma	30
Enfoque mixto.....	31
Tipo de investigación	31
Población y muestra.....	32
Operacionalización del objeto de estudio	32
Métodos, técnicas e instrumentos de investigación	35



Observación participante	35
Encuesta	35
Test.....	36
Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico	39
Principales resultados mediante la observación a clases	39
Resultados de la encuesta de satisfacción	41
Principales resultados del pretest	42
Triangulación de los resultados del diagnóstico	47
Capítulo 3. Propuesta de Intervención	48
Diseño de la propuesta educativa basada en la metodología ABP	48
Planificación de la propuesta educativa mediante el modelo ASSURE	50
Resultados de la propuesta.....	68
Resultados de la observación a clases.....	68
Resultados del cuestionario de satisfacción	69
Principales resultados del postest.....	70
Análisis comparativo del pretest y postest.....	77
Conclusiones	78
Recomendaciones	80
Referencias Bibliográficas:.....	81
Anexos	88

Índice de Tablas

Tabla 1 Escala de Likert.....	36
Tabla 2 Estándares de aprendizaje del área de Matemática	37
Tabla 3 Escala de calificaciones	38
Tabla 4 Técnicas e instrumentos de investigación	39

Tabla 5	Triangulación de los instrumentos de diagnóstico.....	47
Tabla 6	Elementos de una planificación microcurricular	53
Tabla 7	Desarrollo de las sesiones de clases.....	56
Tabla 8	Cronograma de actividades.....	67
Tabla 9	Triangulación de los resultados después de la implementación	75

Índice de Figuras

Figura 1	Sistema de ecuaciones lineales.....	27
Figura 2	Resultados de categorías de interés	42
Figura 3	Resultados del pretest apartado lenguaje común a lenguaje algebraico.....	43
Figura 4	Resultados del pretest apartado operaciones básicas en la resolución y despeje de términos algebraicos	44
Figura 5	Resultados del pretest apartado sistema de ecuaciones lineales.....	45
Figura 6	Resultados completos del pretest	46
Figura 7	Etapas de la propuesta educativa basada en el modelo ASSURE.....	51
Figura 8	Estructura para la planificación de las clases	55
Figura 9	Socialización de la propuesta ¡Desafía, Explora y Aprende con Sistemitos!	58
Figura 10	Portada de la propuesta educativa	61
Figura 11	Desarrollo de actividades de la propuesta	62
Figura 12	Desarrollo de los problemas del método de Cramer y gráfico	65
Figura 13	Reflexión de los estudiantes luego de realizar la propuesta educativa.....	66
Figura 14	Resultados del postest apartado: del lenguaje común a lenguaje algebraico	70
Figura 15	Resultados del postest apartado operaciones básicas en la resolución y despeje de términos algebraicos	71
Figura 16	Resultados del postest apartado: sistema de ecuaciones lineales	72
Figura 17	Resultados completos del postest.....	72
Figura 18	Comparación pretest y postest.....	77

Introducción

El proceso de aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Básica Superior en la actualidad ha enfrentado una serie de cambios con el fin de facilitar y enriquecer el aprendizaje de los estudiantes. Se ha implementado diversas estrategias y metodologías de aprendizaje para facilitar la comprensión y aprendizaje de los estudiantes. Forman parte esencial del proceso educativo y pueden lograr en los estudiantes desarrollo personal y académico.

Es necesario conocer los estilos y carencias de los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las Matemáticas, para así brindar las mejores opciones de estrategias o metodologías educativas. Un punto clave es conseguir que lo aprendido en las clases se pueda aplicar a las actividades cotidianas, fomentar el aprendizaje activo, el trabajo colaborativo y el interés de los estudiantes para que tengan la capacidad de enfrentarse a diferentes situaciones de la vida cotidiana.

Con base a lo anterior, la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) brinda la oportunidad a los estudiantes de mejorar el proceso de aprendizaje, debido a que esta permite la resolución de problemas mediante una serie de pasos. Los problemas matemáticos tienen como finalidad preparar y acercar a los estudiantes a la realidad, ya que los problemas planteados simulan momentos de la vida cotidiana, esto permite a los estudiantes prepararse para los diferentes retos presentes en la vida profesional o personal de cada uno. Se busca también generar competencias socioemocionales en los estudiantes mediante los procesos que conlleva resolver un problema ya que con estos aprenden a analizar, buscar y evaluar la información clave.

El enfoque principal del ABP es presentar problemas realistas a los estudiantes, para que de esta manera realicen análisis, investigaciones, comprendan el escenario del problema para llegar a las soluciones. Es todo un proceso que implica el trabajo colaborativo, se fortalece la comunicación entre los estudiantes para recibir aportes de cada uno y así lograr un resultado. La

participación es también un punto clave puesto que es necesario que los estudiantes se relacionen con los problemas y los contextualicen estos a las situaciones de la vida real, para obtener un aprendizaje. El pensamiento crítico, la retroalimentación, el interés y el compromiso también son esenciales para el éxito de esta metodología de aprendizaje.

En este sentido, al implementar esta metodología en las clases de Matemáticas se busca facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, permitiéndoles ser los propios protagonistas del desarrollo de su conocimiento. De este modo, mediante esta metodología los estudiantes pueden poner en práctica todos los conceptos teóricos tratados en la clase. Esta metodología ofrece una serie de ventajas dado que abre paso a la creatividad de los estudiantes para buscar distintas soluciones y también permite el desarrollo de competencias socioemocionales. Finalmente, la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas es adaptable a las necesidades de cada estudiante.

Planteamiento del problema

La enseñanza de las Matemáticas se ha centrado en la adquisición de conocimientos teóricos, provocando que en su enseñanza se utilicen metodologías tradicionales que se orientan en la memorización de los contenidos de un libro. Esto ha excluido la utilización de metodologías de aprendizaje enfocadas en contextualizar las Matemáticas con situaciones de la vida real, malinterpretándose que sus temas sólo tienen aplicaciones en el ámbito académico.

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL,2018) llevó a cabo un análisis de los datos obtenidos en la evaluación nombrada como Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA), la cual se administró a 6.000 estudiantes que cursaron desde octavo de EGB a tercer año de Bachillerato. En el área de Matemáticas, los estudiantes obtuvieron un promedio de 377 de 500 puntos, es importante destacar que el nivel básico de habilidades en

matemáticas no fue alcanzado por el 70% de los estudiantes; esto indica que a los estudiantes les resulta difícil interpretar, reconocer y representar situaciones sencillas de carácter matemático, así como llevar a cabo operaciones aritméticas.

Según los datos proporcionados por el INEVAL sobre los resultados del examen Ser Bachiller en Matemáticas para los ciclos escolares 2018 y 2019 en Ecuador y analizados por Toscano y Valencia (2020) señalan que se evaluaron a 294.579 estudiantes. Los resultados revelaron que el dominio de las Matemáticas obtuvo la menor cantidad de respuestas correctas, con un promedio de 7.74 sobre 10. Como resultado, se puede inferir la presencia de obstáculos en el proceso de aprendizaje y comprensión de los alumnos en temas álgebra, aritmética, el planteamiento y resolución de ecuaciones.

En la siguiente investigación, se abordará un desafío que surge en el aprendizaje de las Matemáticas que es el proceso de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, debido a que este tema presenta ciertas dificultades en su dominio y comprensión. En las prácticas preprofesionales realizadas en la ciudad de Azogues en la Unidad Educativa Luis Cordero, jornada matutina, correspondiente al periodo 2023-2024, específicamente en el primero E de Bachillerato General Unificado (BGU) con un total de 33 estudiantes, se pudo observar cómo los estudiantes presentan dificultades en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, ya que no han logrado dominar las destrezas académicas necesarias para desarrollar y resolver los distintos ejercicios presentados en clases.

La docente informó que la falta de comprensión en el tema de sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes de primero E de BGU, se debe en gran medida a la educación virtual que recibieron durante la pandemia. Al recibir clases virtuales, los estudiantes tenían la libertad de realizar otras actividades durante la clase, lo que les impidió comprender adecuadamente las

destrezas matemáticas desarrolladas en el aula. Como resultado los estudiantes tienen vacíos de conocimiento en temas importantes como el lenguaje algebraico, el despeje de variables de una ecuación, ley de signos y la realización de operaciones básicas; siendo estos necesarios para resolver problemas de sistemas de ecuaciones lineales.

Además, la docente puntualizó que la falta de interés por aprender a resolver los sistemas de ecuaciones lineales se convierte en un impedimento para que los estudiantes logren los resultados esperados en su proceso de aprendizaje. Las distracciones y la falta de atención en clase, conllevan a una comprensión parcial o nula de los contenidos enseñados, lo que a su vez genera dificultades en la formulación de las ecuaciones, en la aplicación de las leyes algebraicas y algoritmos matemáticos necesarios para la resolución de los ejercicios. Toda esa cadena de situaciones inciden en el aprendizaje y a su vez se refleja en el rendimiento académico de los discentes.

Interrogante de investigación

En relación al problema planteado, surge la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo contribuir al aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de primer año de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero?

Objetivo general

Proponer la metodología ABP para contribuir al proceso de aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes de primer año de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero.

Objetivos específicos



- Sistematizar los referentes teóricos de la metodología Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el proceso de aprendizaje.
- Diagnosticar las dificultades en el proceso de aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes de primer año de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero en el periodo 2023-2024.
- Diseñar la propuesta educativa en base a la metodología ABP para el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales.
- Implementar la propuesta educativa basada en la metodología ABP en los estudiantes de primer año de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero.
- Evaluar el alcance de la metodología ABP para contribuir al proceso de aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes de primer año de BGU.

Justificación

El siguiente Trabajo de Integración Curricular (TIC) tiene como finalidad proponer una propuesta educativa basada en la metodología ABP para el proceso de aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes de primero E de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero. Este trabajo parte de la identificación de problemas relacionados con los conocimientos necesarios para resolver sistemas de ecuaciones lineales, como el lenguaje algebraico, el despeje de ecuaciones, ley de signos y el desarrollo de operaciones básicas. Estas dificultades han limitado el nivel de comprensión y aprendizaje en este tema.

También en el desarrollo de competencias socioemocional, la falta de implementación de trabajo colaborativo y las clases monótonas provoca el desinterés de los estudiantes en el aprendizaje de estos contenidos y una poca participación en las actividades de clases. La escasez de dialogo entre docente y estudiantes como entre los propios estudiantes, genera un entorno en el

que no se promueve el intercambio ideas, ni se discute soluciones a los problemas, lo que conlleva a que en la clase el docente sea el actor principal y los estudiantes queden relegados a solo escuchar y anotar lo que se dicta.

Por ello, las instituciones educativas deben buscar procesos que mejoren el aprendizaje de los estudiantes, La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2021) en su artículo 2.4, literal e, menciona que se debe incentivar el esfuerzo tanto individual como colectivo de las personas para motivarlas a aprender. En el que el rol principal del docente es generar una educación de calidad, por ello debe buscar herramientas o metodologías de aprendizaje que permitan fomentar la investigación, desarrollar conocimientos y competencias necesarias en los estudiantes.

La implementación de metodologías de aprendizaje en las Matemáticas son útiles en la construcción de conocimiento, ya que engloban una variedad de algoritmos, actividades y técnicas que permiten alcanzar el objetivo de aprendizaje. Según Vivas et al. (2018) el aprendizaje se genera a través de la interacción de tres elementos claves: la intención del estudiante para aprender, las estrategias o métodos que se emplean y los resultados o rendimientos que se obtienen. Es decir, el desarrollo de un enfoque específico de aprendizaje está vinculado a las experiencias educativas vivenciadas por el alumno, lo que da lugar a un aprendizaje contextual.

Por lo tanto, la presente investigación aborda como solución al problema identificado, la implementación de la metodología conocida como Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). La base de su uso es buscar aprendizajes contextualizados a la realidad de los estudiantes, permitiendo que participen activamente en la resolución de problemas y adquieran nuevos conocimientos en el proceso. Según García et al. (2021) el ABP se define como un proceso de aprendizaje impulsado por problemas que involucran dimensiones: cognitivas y sociales, fomentando el trabajo en equipo y una participación activa del estudiante en su proceso de aprendizaje. En este enfoque, los

estudiantes interactúan con su entorno y construyen sus propios conocimientos a través de la experiencia práctica.

La aplicación de la metodología ABP en estudiantes de primero de BGU, busca contribuir en el desarrollo de conocimiento sobre sistema de ecuaciones lineales donde los estudiantes adquieren la capacidad de identificar y plantear sistemas de ecuaciones lineales, utilizan métodos algebraicos para resolverlos, comprenden e interpretan las soluciones dentro del contexto del problema planteado y competencias socioemocionales como, el interés por aprender, la capacidad para resolver problemas y el trabajo colaborativo. A través de esta metodología es posible generar interacciones entre los estudiantes en los que involucren sus formas de pensar, actuar y comunicarse. Es decir, posibilita a que los estudiantes intercambien ideas y conocimientos previos con los conocimientos nuevos que van adquiriendo. De esta manera, se fundamentan las conexiones entre los contenidos teóricos matemáticos y la resolución de distintos problemas que se presentan en la vida cotidiana que involucran sistema de ecuaciones lineales.

Para el diseño e implementación de la metodología ABP, se analizó los recursos con los que cuenta la institución, la cual posee una red de internet, necesaria para acceder a la información de los problemas sobre sistema de ecuaciones lineales. Se adaptó la propuesta de acuerdo a las necesidades y posibilidades de los estudiantes, el docente brindó el espacio y tiempo necesario para la aplicación de la misma y los alumnos se comprometieron a participar en todas las actividades planeadas. Permitiéndonos realizar una estructura y una serie de pasos que abarquen diferentes actividades que se adapten al contexto donde se desarrolla el proceso de aprendizaje. Además, se establecen los objetivos de aprendizaje, recursos recomendados y evaluaciones, que se pueden incorporar al desarrollo de las clases en el primer año de BGU, en el cual los estudiantes son los protagonistas de su proceso de aprendizaje sobre sistema de ecuaciones lineales.

Capítulo 1: Marco Teórico

Antecedentes de la investigación

A continuación, se detallan algunos estudios internacionales y nacionales realizados que respaldan el presente trabajo, sobre la metodología del ABP. Cada investigación ya realizada fortalece y brindan bases para realizar una estructura sólida que aporte al proceso de aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales. Para la selección de las investigaciones se realizó una revisión sistemática de artículos científicos con relación al tema, los cuales se ven reflejados a continuación:

Título de la investigación	Autor/es	Lugar y año de publicación	Aporte
Internacionales			
Evaluación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica en resolución de sistemas de ecuaciones cuadráticas con dos variables en alumnos de sexto grado de secundaria	González, T.	República Dominicana 2020	Teórico-práctico
Aprendizaje basado en problemas para desarrollar Competencias matemáticas en estudiantes de primer grado del nivel secundaria, Trujillo 2019	Tantalean, H.	Perú 2019	Teórico-metodología
Nacionales			
Aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas en la resolución de problemas de álgebra en 1° de Bachillerato	Quinchiguango, E.	Ecuador 2019	Teórico
Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia para desarrollar Pensamiento Lógico-Matemático	Vaca, E.	Ecuador 2020	Teórico

Para dar inicio, González (2020) en su trabajo de investigación señala que este tiene como objetivo la evaluación de la estrategia del ABP para resolver sistemas de ecuaciones cuadráticas en los alumnos de sexto grado. Se diseñaron una serie de actividades para desarrollar las diferentes destrezas de los alumnos en la resolución de sistemas de ecuaciones cuadráticas. El diseño de las actividades se basó en la metodología del ABP por la factibilidad para relacionar los problemas con el entorno. Al implementar el ABP se evidencian mejoras en el rendimiento académico de los estudiantes, por los beneficios que esta ofrece, como el trabajo colaborativo, la investigación, el interés entre otros.

El trabajo de González según los resultados obtenidos al finalizar fueron acertados, ya que más del 50% obtuvieron una mejor comprensión y avances en la resolución de sistemas de ecuaciones cuadráticas. Este autor menciona que es recomendable incluir esta metodología en las clases de las diferentes asignaturas.

En segundo lugar, la investigación realizada por Tantalean (2020) se basa en la aplicación del aprendizaje basado en problemas (ABP) en estudiantes de primero de secundaria. El propósito consistió en que los estudiantes sean los protagonistas de su aprendizaje y participen de manera activa en todo el proceso para así generar un aprendizaje significativo y contextualizado que les permita desarrollar competencias matemáticas.

Al aplicar el ABP se indica que los estudiantes del grupo obtuvieron una mejoría en su rendimiento académico. Esto señala que lograron desarrollar aptitudes, habilidades y destrezas para resolver problemas aritméticos y algebraicos.

El aporte extra de esta investigación a nuestro trabajo, se centra en la utilización de su operacionalización de la variable independiente Aprendizaje Basado en Problemas y la validación

de los instrumentos de investigación utilizados, específicamente el pretest y postest. Estos instrumentos sirven como guía para diseñar nuestros propios test, con el propósito de que los objetivos y las preguntas que planteamos sean relevantes, coherentes y lógicas. Al contar con tests bien estructurados podremos recopilar los datos necesarios de manera efectiva y respaldar los hallazgos de nuestra investigación. Además, la validación de estos instrumentos por cinco expertos nos brinda confianza al momento de utilizarlos como modelos de tests.

Quinchiguango (2019) desarrolló una propuesta de intervención didáctica enfocada en la aplicación de la metodología ABP para la resolución de problemas matemáticos enfocados en talleres en grupo.

El autor menciona al ABP como la mejor opción para la resolución de problemas matemáticos, ya que busca crear competencias de pensamiento crítico, reflexivo y de razonamiento en los alumnos para que así puedan desenvolverse de mejor manera en la vida diaria mediante discusiones y reflexiones. Adicionalmente, enfatiza en que el ABP es una metodología que se encuentra en evolución, esta se adapta a las necesidades de cada estudiante.

El aporte de la presente investigación es de carácter teórico, debido al papel importante que cumple la metodología del ABP en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos en la asignatura de Matemáticas. Esta fomenta la construcción de conocimientos, el desarrollo de competencias y el trabajo colaborativo, además con el uso de esta metodología es posible considerar el aprendizaje centrado en las necesidades del alumno.

De la misma manera, el estudio realizado por Vaca (2020) en su trabajo de máster demuestra el impacto que genera el uso del ABP en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, con el objetivo de comprobar su utilidad en los estudiantes de décimo de año de EGB.

Mediante el análisis correspondiente verificó que si es viable su uso por parte de los docentes para el proceso de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles académicos.

Para concluir, las investigaciones analizadas anteriormente coinciden en resaltar la efectividad y los beneficios del ABP para el proceso de aprendizaje en el área de las Matemáticas ya que esta metodología abre paso a la construcción sólida de conocimientos y al desarrollo de competencias, aporta favorablemente a la mejora en la comprensión y rendimiento académico. Es necesario tomar en cuenta la metodología del ABP en el contexto educativo para lograr un aprendizaje profundo y contextualizado.

Bases teóricas

A continuación, se establecen bases teóricas que aportan al siguiente trabajo enfocado en la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y su contribución dentro del proceso de aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales.

Aprendizaje de las Matemáticas

El aprendizaje se presenta como el desarrollo de capacidades de pensamiento en el que se adquiere conocimientos y habilidades. Según Andrade et al. (2015) mencionan que el aprendizaje es una práctica única de cada individuo, por lo que el maestro debe proporcionar las herramientas y crear los contextos óptimos para el aprendizaje. El estudiante es quien debe promover y hacerse responsable de su instrucción académica.

El aprendizaje en el área de las Matemáticas, de acuerdo con Suárez et al. (2020), indican que debe estar presente durante toda la vida de los individuos ya que la sociedad actual lo requiere. Es preciso aprovechar las oportunidades que se presentan en cada uno de los contextos en el que se desenvuelven los estudiantes, desarrollando habilidades matemáticas que les permitan tener la

capacidad de comprender, evaluar, aplicar y utilizar las Matemáticas, tanto dentro como fuera del ámbito académico.

El aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales tiene gran importancia dentro de las Matemáticas. Permite al estudiante relacionar nuevos contenidos matemáticos con conocimientos previos para comprender y resolver problemas en diversas disciplinas académicas y en la vida cotidiana. Es necesario comprender algunos parámetros tales como: identificar las variables, conocer los diferentes métodos de resolución, analizar su contexto y finalmente obtener un resultado para consolidar el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales.

Dificultades en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales

Dentro del proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales se encuentran dificultades que les impiden a los estudiantes obtener un aprendizaje adecuado, Segura (2004) afirma que los inconvenientes en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales tienen varios orígenes. Algunos están relacionados a los distintos métodos que se utilizan en los sistemas de ecuaciones lineales, otros se encuentran ligados al concepto de sistemas de ecuaciones lineales, el reconocimiento de las variables y el uso de signos.

Otra dificultad presente en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales es expresar en términos algebraicos una expresión con lenguaje natural. Filloy et al. (2008) mencionan que las respuestas automáticas de los estudiantes que dan al observar el enunciado se atribuyen a los conocimientos coloquiales. Esto resulta un impedimento en la traducción correcta al sistema matemático. Además, en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales un punto importante de conocimiento está conformada por el dominio de operaciones, al respecto Malisani (1999) indica que los estudiantes encuentran desafíos al aplicar las operaciones básicas fundamentales en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales.



En conclusión, el proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales presenta varias dificultades para los estudiantes, abarcando diferentes aspectos que van desde la comprensión de los diferentes métodos hasta las operaciones básicas. Estos inconvenientes resaltan la necesidad de fortalecer la aplicación y comprensión de conceptos matemáticos para que el aprendizaje de los estudiantes sea apropiado y cumpla con los objetivos planteados.

El aprendizaje colaborativo en las Matemáticas

En Matemáticas el aprendizaje colaborativo brinda oportunidades a los estudiantes para abordar los problemas, conocer y comprender conceptos y sobre todo aporta al desarrollo de conocimientos matemáticos. Alvarado y Molina (2018) indican que el aprendizaje colaborativo consiste en priorizar actividades que permitan a los miembros del grupo de estudiantes compartir información sobre conocimientos previos, el análisis de los temas, interacción con los problemas y el desarrollo de las actividades.

El aprendizaje colaborativo se destaca por su enfoque en respetar las opiniones individuales, los estilos de aprendizaje y los diferentes procesos propuestos por cada estudiante. Promueve el diálogo y la discusión para llegar a una respuesta final. En el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales, este enfoque colaborativo contribuirá al desarrollo de habilidades cognitivas como la interpretación de datos, la observación, la recopilación de información, la investigación y se fortalecerán las competencias socioemocionales.

Competencias socioemocionales del estudiante

Las competencias socioemocionales son un componente importante en el aprendizaje de los estudiantes. El Ministerio de Educación de Ecuador (2021) establece que las competencias socioemocionales son una gama de conocimientos y habilidades que se requieren para comprender, gestionar y expresar los fenómenos emocionales. Adicionalmente, estas competencias permiten al_____



estudiante ser consciente de sus propias capacidades, toma de decisiones y establecer mejores relaciones con los demás, con el propósito de plantear objetivos y alcanzarlos y fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje.

Estas competencias permiten al estudiante establecer relaciones interpersonales, autoconocimiento, desarrollo personal y social, Molero y Reina (2012) indican que estas competencias se deben desarrollar, tanto en el hogar como en la unidad educativa. El propósito es motivar al estudiante y mejorar su dominio de conocimientos, por lo cual se deben tomar en cuenta las siguientes competencias socioemocionales:

Interés

Comienza desde la atención del individuo hacia una acción o información que sea de su agrado, esto le impulsa a querer participar en las actividades que se realicen y adquirir conocimientos para alcanzar sus objetivos. En consecuencia, existe una satisfacción personal al lograrlo y fomenta una actitud positiva hacia el aprendizaje.

Trabajo colaborativo

Esta competencia socioemocional hace referencia a compartir responsabilidades y acciones entre los individuos en el que se aprovecha las fortalezas individuales de cada uno. Se debe tomar en cuenta las circunstancias en el que se desarrollen las actividades con el propósito de que el grupo se adapte a la situación. Esto impulsa el interés y la productividad de los integrantes, lo cual contribuye a un mejor trabajo colaborativo.

Resolución de problemas

Para resolver un problema se requiere una comunicación clara e interviene el trabajo colaborativo que es esencial para encontrar soluciones. Las opiniones de cada miembro del grupo permitirán analizar, discutir y encontrar la solución más adecuada para el problema. Cada

integrante debe tener una participación dentro del grupo y apoyarse mutuamente para obtener resultados satisfactorios.

Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El ABP según Luy (2019) “es un tipo de metodología activa, de enseñanza, centrada en el estudiante, que se caracteriza por producir el aprendizaje del estudiante en el contexto de la solución de un problema auténtico” (p. 3). Es considerado un método que permite al estudiante construir un aprendizaje activo, que ayuda a identificar problemas y a proponer soluciones. Así mismo, su objetivo es promover el crecimiento de los estudiantes, quienes mediante esta metodología tienen desafíos y metas para llegar a un resultado.

Con base a lo anterior, Luy (2019) señala que el ABP se sustenta en dos principales argumentos; la primera es del filósofo de la educación Jonh Dewey, quien menciona la gran importancia que existe en aprender por medio de la experiencia y buscar que los alumnos desarrollen hábitos de pensamiento basándose en la experiencia. Es decir, que cuando el estudiante tenga un problema debe realizar las investigaciones necesarias para poder plantear posibles soluciones al problema y que su resolución les ayude a construir nuevos conocimientos.

De manera similar, el segundo argumento refiere a Vygotsky e incorpora al ABP como una teoría sociocultural, en la que resalta la relevancia de la participación activa del alumno para lograr un aprendizaje cognitivo. En este enfoque las habilidades que desarrollan los estudiantes son: el liderazgo, el pensamiento crítico, la toma de decisiones, la comunicación, especialmente en el trabajo en equipo, con el fin de intercambiar y comparar ideas con sus compañeros para resolver los problemas.

Principios para implementar el ABP

Según Espinoza (2021) se deben tomar en cuenta ciertos principios básicos para implementar el ABP, los cuales deben considerar que:

- El estudiante es responsable de su aprendizaje.
- Los problemas planteados están relacionados con la realidad del estudiante.
- Los problemas se diseñan para tener múltiples soluciones posibles.
- Los problemas buscan fomentar las habilidades de investigación.
- Cooperación entre compañeros.
- Al finalizar el proceso de resolución del problema, se realiza una reflexión sobre los resultados obtenidos, los métodos de solución utilizados, los conceptos y principios aprendidos.
- La evaluación se realiza centrándose en el progreso del estudiante en base a los objetivos establecidos.
- La autoevaluación sirve como retroalimentación para el estudiante, permite saber cómo trabajo durante la resolución del problema.

Pasos para desarrollar el ABP

Morales y Landa (2004) proponen un proceso de siete pasos que pueden seguirse para abordar la resolución de problemas:

1. Leer y analizar el escenario del problema: esto se enfoca en que el alumno comprenda el escenario de la problemática y que empiece a plantearse posibles ideas para solucionar el problema.



2. Realizar una lluvia de ideas: es necesario porque cada estudiante tiene diferentes ideas sobre los posibles motivos del problema y cómo resolverlo. Estas se deben enlistar para su aceptación o rechazo durante el proceso.

3. Hacer una lista de aquello que se conoce y desconoce: consiste en anotar los conocimientos que tengan los alumnos sobre el problema y los que desconocen para luego investigarlos.

4. Hacer una lista de aquello que necesita hacer para resolver el problema: conviene plantear todas las estrategias de investigación posibles para resolver el problema.

5. Obtener información: los estudiantes deben organizar, analizar e interpretar toda la información posible de diversas fuentes.

6. Definir el problema: los estudiantes deben plantearse una serie de pasos para definir el problema del cómo que resolver, qué responder, qué buscar, qué probar y qué demostrar.

7. Presentar resultados: cada equipo de trabajo presentará su trabajo resuelto con recomendaciones y posibles inconvenientes que hayan tenido en relación a la resolución del problema.

Características de la metodología del ABP

La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ofrece una serie de características que aportan efectivamente al proceso de aprendizaje de los estudiantes. Una característica principal es que se centra en el estudiante y sus necesidades. Esto significa que los temas a tratar deben ser interesantes para los estudiantes, según Gutiérrez et al. (2012) existen más características como:

- Aprendizaje activo
- Aprendizaje colaborativo



- Construcción del conocimiento
- Retroalimentación

A continuación, se detalla las principales ideas que presentan estas características en base al Aprendizaje Basado en Problemas.

Aprendizaje activo

El ABP desempeña un rol importante en el aprendizaje activo, puesto que se alinea con la idea de que los estudiantes aprenden haciendo y que se genere interés dentro del proceso de aprendizaje. Según Cambridge International (2019), el aprendizaje activo es cuando los estudiantes participan en el proceso de aprendizaje por medio de experiencias, colaboración y reflexión, lo que les ayuda a construir su propio aprendizaje e interés por aprender. Además, fomenta en los estudiantes habilidades de análisis, reflexión, búsqueda y síntesis de información permitiéndoles plantear distintas soluciones a los problemas que se les presentan.

Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo es un punto fundamental para el éxito del ABP, debido a todos los roles que cumple cada participante del grupo de trabajo. Gutiérrez et al. (2012) definen al aprendizaje colaborativo como una actividad interactiva, donde el estudiante es el punto clave para generar un aprendizaje. En esta perspectiva, es necesario organizar pequeños grupos de trabajo en los que se pueda evidenciar la participación de cada integrante, además porque de ese modo posibilita el intercambio de nuevas ideas y facilita el desarrollo de nuevas competencias personales para la construcción de conocimientos.

Construcción del conocimiento

La construcción del conocimiento en el ABP, significa que los alumnos deben adquirir y generar nuevos saberes y habilidades a través de la resolución de problemas contextualizados a la

vida cotidiana. En este proceso, los alumnos desarrollan el pensamiento crítico. De acuerdo con Lugo (2010) la construcción del conocimiento es el proceso que inicia con la observación, la interpretación, la organización y el contexto y culmina en la formación de un nuevo conocimiento.

Es importante mencionar que en la construcción del conocimiento, participan procesos cognitivos con la finalidad de promover un mejor aprendizaje. En este sentido, se busca que el mismo estudiante sea el responsable de construir su propio conocimiento a partir de la enseñanza y la experimentación. Además, se indica la importancia de que los estudiantes sean participantes activos en el proceso de construcción de nuevas ideas.

Retroalimentación

En el ABP la retroalimentación es un componente necesario, puesto que permite realizar comentarios a los alumnos sobre su trabajo en la resolución de problemas. Es decir, se analiza el proceso de aprendizaje y no se enfoca en el resultado obtenido. Quezada y Salinas (2021) mencionan que la retroalimentación es entendida como la comunicación entre los alumnos y el docente, con el fin de instruirlos y orientarlos a la respuesta requerida. Los comentarios brindados deben aportar a que el estudiante mejore su proceso de aprendizaje.

La retroalimentación en el ABP se centra en el aprendizaje y desempeño de los estudiantes a lo largo del proceso, fomentando la autorreflexión y orientación a los estudiantes a evaluar su trabajo. Además, permite identificar las fortalezas y debilidades de los alumnos para así reforzar sus conocimientos y habilidades en la toma de decisiones de manera crítica y alcanzar los objetivos planteados.

Sistemas de ecuaciones lineales

La enseñanza de las ecuaciones lineales es de suma importancia para el desarrollo de los contenidos algebraicos. Mafla (2022) menciona que una ecuación lineal o de primer grado es una

igualdad, en donde se llevan a cabo operaciones de suma y resta entre las variables que siempre están elevadas a la primera potencia (uno). Un conjunto de ecuaciones que tienen el mismo número de incógnitas constituye un sistema de ecuaciones. Según Coronado (2023), un sistema de ecuaciones lineales se compone de ecuaciones donde las incógnitas están solo elevadas a la primera potencia, cuya característica es que al ser graficadas en el plano cartesiano nos da como resultado una línea recta.

Para identificar un sistema de ecuaciones se utiliza el signo { , y se escribe la ecuación una debajo de la otra, expresándose de la siguiente manera:

Figura 1

Sistema de ecuaciones lineales

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

Fuente: elaboración propia

Cabe mencionar que la expresión corresponde a un sistema de ecuación de 2x2 es decir dos ecuaciones con dos incógnitas (x; y).

Los valores de a, b y c son números reales distintos de cero.

Bases Legales

El presente trabajo se sustenta en las leyes y derechos establecidos en la República del Ecuador, específicamente en el ámbito de la educación enfocadas en la implementación de metodologías que vinculen al estudiante con su entorno, fomenten su aprendizaje, promuevan el trabajo colaborativo y el interés. Son incorporadas las bases legales educativas con la finalidad de garantizar la validez y confiabilidad del siguiente trabajo.

Constitución del Ecuador

La educación en el Ecuador debe responder a las necesidades de los estudiantes, comprender su realidad y adaptarse a sus requerimientos, permitiendo una flexibilidad a la implementación de metodologías utilizadas por los docentes para alcanzar los objetivos esperados en el sistema educativo, por ello: “El Estado garantizará la libertad de enseñanza, la libertad de cátedra en la educación superior, y el derecho de las personas de aprender en su propia lengua y ámbito cultural.” (Constitución de la República del Ecuador 2008, Art. 29, p.18)

Además, la Constitución de la República del Ecuador 2008, Art. 343 indica que el sistema nacional de educación tiene el objetivo de desarrollar las habilidades y capacidades de los estudiantes ya sean estas de forma individual y grupal, fomentando el aprendizaje e implementación de saberes, técnicas y conocimientos adquiridos en su proceso de aprendizaje. El estudiante será el protagonista del sistema académico, en el cual se busca que la educación sea flexible, dinámica, eficaz y eficiente, adaptándose a la realidad en que se desarrolla este proceso.

La metodología ABP permite cumplir con las disposiciones establecidas en la Constitución del Ecuador mencionadas anteriormente. El estudiante aprende a través de los problemas que ocurren a su alrededor, en la que pone a prueba sus conocimientos recordando lo aprendido e investigando lo que no conoce con el propósito de resolver el problema en cuestión, en la que se fomenta el trabajo en grupo y la participación individual de cada estudiante.

Ley Orgánica de Educación Intercultural

La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2021) en su artículo 2.3, literal h, en el capítulo único del ámbito, *principios y fines* menciona, que el estado debe garantizar a las personas el derecho a una educación de calidad y calidez, en la que esté actualizada y contextualizada durante todo el proceso académico. El estudiante será el centro del proceso

educativo por lo cual los procesos y metodologías de aprendizaje deben adaptarse a sus necesidades y requerimientos de su entorno.

También se señala en el capítulo cuarto de los *derechos y obligaciones de las y los docentes* que el profesor deberá apoyar y realizar un acompañamiento a los estudiantes con el propósito que superen el rezago y dificultades en su proceso de aprendizaje, logrando desarrollar habilidades, competencias y destrezas.

Las normativas expuestas en la LOEI son parámetros importantes en nuestra investigación, ya que nos permite implementar metodologías que respondan a las necesidades de los estudiantes, con el propósito de que alcancen los objetivos y destrezas requeridos en su nivel de estudio. De esta forma, en la metodología ABP el estudiante es el protagonista de su propio proceso de aprendizaje al participar de manera activa y generar nuevos conocimientos a partir de los que ya posee. Aprende a través de la resolución de problemas adaptados a su entorno, se pone en práctica lo aprendido en clases permitiéndole relacionar lo teórico con lo práctico.

Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria 2019

El Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria 2019 indica que las instituciones educativas utilizarán métodos de enseñanza que tomen en cuenta las necesidades y estilo de aprendizaje de los estudiantes, fomenten el autoaprendizaje y el trabajo en equipo. Las metodologías empleadas tendrán que desarrollar la actividad y participación de los estudiantes con el objetivo de que tengan un pensamiento racional y crítico y que se promueva la lectura y la investigación científica.

Por lo tanto, el propósito de la Matemática es desarrollar la capacidad de pensar, razonar, comunicar y aplicar las ideas, conceptos o contenidos aprendidos a fenómenos reales. Permitiendo que el estudiante tenga la facultad de estudiar, cambiar y asumir el control de su ambiente físico.

Para ello “los estudiantes utilizan definiciones, teoremas y demostraciones lo que conlleva al desarrollo de un pensamiento reflexivo y lógico que les permite resolver problemas de la vida real.” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019, p. 362)

Capítulo 2: Marco Metodológico

En este capítulo se detalla la metodología utilizada en el la investigación sobre el proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales de los estudiantes del primer año de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero. Se describe el paradigma, el enfoque, el tipo de investigación, la población y muestra, así como la operacionalización de las variables. Se utilizan métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de datos, los cuales posteriormente son organizados, analizados e interpretados. De esta manera, se busca abordar el estudio sobre el proceso de aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales.

Paradigma

El paradigma define cómo se debe estudiar una determinada situación, es decir, sirve como guía para resolver problemas determinados. Martínez (como se citó en Loza et al, 2020) señalan que los “paradigmas se transforman en modelos, patrones y guías que seguirán los investigadores sociales en un campo de acción establecido” (p.31).

El paradigma de esta investigación es socio-crítico, implica conocer y comprender la realidad del objeto de estudio en este caso el proceso de aprendizaje de los estudiantes sobre el sistema de ecuaciones lineales, se identifica el problema en específico y se utiliza la investigación teórica, como base para realizar una propuesta que genere un cambio en el salón de clases. Aportando Loza et al. (2020) señalan que el propósito de este paradigma es generar transformaciones sociales, otorgando respuestas a problemas específicos de los colectivos,

interviniendo activamente todos sus miembros, donde el investigador cumple con la función de ser un agente de cambio social.

Enfoque mixto

El estudio tiene un enfoque mixto debido a la complejidad del problema de investigación ya que integra dos realidades tanto objetiva como subjetiva. La primera se entiende como lo tangible (alumnos, profesores, la propuesta educativa y las calificaciones); la segunda se interpreta como lo intangible (emociones, conocimientos y habilidades) que desarrollan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales. Hernández y Mendoza (2018) indican que en el enfoque mixto se utiliza un grupo de procesos de recolección, análisis y combinación de datos cuantitativos y cualitativos, con el propósito de entender y responder al problema planteado, fortaleciendo la investigación lo que permite tener mejor información que respalda nuestro trabajo y solidez en el análisis de resultados.

Tipo de investigación

Con base al objeto de estudio se ha optado por usar un tipo de investigación pre-experimental, ya que podemos identificar una variable independiente, que podemos manipular para analizar su efecto en una variable dependiente. En este contexto, el investigador tiene el control sobre la situación de estudio.

Se utilizó el diseño pre-experimental al que, Hernández y Mendoza (2018) señalan que el diseño tiene un solo grupo, llamado experimental, al que se le aplica el estímulo. Antes de la intervención educativa se debe tomar una prueba y una prueba posterior a la intervención, con la finalidad de recopilar datos que permitan medir la variable dependiente.

En la presente investigación se aplica instrumentos para recopilar información antes y posterior a la propuesta de intervención con el objetivo de obtener datos para verificar la eficacia

de la metodología ABP implementada para contribuir al proceso de aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes de primero de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero.

Población y muestra

Arias et al. (2016) destacan que “la población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados” (p.2002). Mientras que la muestra representa a las personas que serán objeto de investigación con el fin de recopilar datos, organizarlos, analizarlos y obtener conclusiones. Por ello, la muestra es una parte seleccionada de la población, es una representación más pequeña y manejable que se utiliza para realizar conclusiones sobre el conjunto.

En este estudio la población son todos los estudiantes de los primeros de bachillerato de la Unidad Educativa Luis Cordero matriculados en el año lectivo 2023-2024. La muestra es intencional, ya que los estudiantes ya estaban asignados a cursos por las autoridades de la institución educativa. En este caso, la muestra específica consistió en los estudiantes del paralelo E, conformado por 33 estudiantes. La selección de este curso se basó porque la realización de prácticas preprofesionales fue en el mismo.

Operacionalización del objeto de estudio

De acuerdo con Tantalean (2020) en la operacionalización se asume las dimensiones e indicadores de la variable, este caso del *Aprendizaje basado en problemas* de la siguiente manera:



Variable (Independiente)	Definición	Dimensiones según Tantalean (2020)	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Metodología ABP Tantalean (2020)	El Aprendizaje basado en Problemas es una metodología que se centra en el estudiante, se caracteriza por desarrollar aprendizajes a través de la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con la interacción de las personas con su entorno.	Leer y analizar el escenario del problema	Comprender el escenario de la problemática y plantear posibles ideas para solucionar el problema.	Observación participante	Diarios de campo
		Realizar una lluvia de ideas	Anotar las ideas e hipótesis discutidas en el equipo de trabajo, sobre las posibles causas del problema y cómo resolverlo.		
		Hacer una lista de aquello que se conoce y se desconoce	Enlistar los conocimientos que tengan y desconozcan sobre el problema planteado		
		Efectuar una lista de todo aquello que necesita hacer para resolver el problema	Plantear todas las estrategias de investigación posibles para resolver el problema.	Encuesta	Cuestionario de satisfacción
		Obtener información	Indagar, organizar, analizar e interpretar la información de diversas fuentes.		
		Definir el problema	Plantear una serie de pasos para definir el problema: cómo resolver, qué responder, qué buscar, qué probar y qué demostrar.		
		Presentar resultados	Presentar los resultados de la investigación en la que anexa los inconvenientes y recomendaciones acerca de la resolución del problema.		

Variable (dependiente)	Definición	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales	Desarrollo de capacidades de pensamiento, en el que se adquieren conocimientos y competencias que permite comprender y resolver problemas académicos y de la vida cotidiana.	Método de igualación	<ul style="list-style-type: none"> • Traduce de lenguaje común a lenguaje algebraico • Realiza operaciones básicas • Despeja los valores de x e, y • Ley de signos 	Test	Cuestionario
		Método de reducción			
		Método de sustitución			
		Método de Cramer			
		Método gráfico	<ul style="list-style-type: none"> • Traduce de lenguaje común a lenguaje algebraico • Realiza operaciones básicas • Despeja los valores de x, y • Ley de signos • Realiza el gráfico 		
		Competencias socioemocionales del estudiante	<ul style="list-style-type: none"> • Interés en el proceso de aprendizaje. • Trabajo colaborativo. • Resolución de problemas. 	Encuesta	Cuestionario de satisfacción
				Observación participante	Diarios de campo

Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

Se implementó las siguientes, técnicas e instrumentos de investigación:

Observación participante

La observación participante resulta de gran utilidad en esta investigación. Sánchez y Murillo (2021) mencionan que el objetivo de la observación participante es que se logre entender el proceder y las experiencias de los estudiantes para así tener un registro de las acciones que se realizan en el campo de estudio y poder así comprobar que la información y los datos sean verídicos.

En este caso, la observación participante se realizó en el primero de BGU paralelo E, en la que se utilizó como instrumento el diario de campo para anotar las actividades que se desarrollaron en el salón de clases y cómo los estudiantes se desenvuelven en cada una de ellas. Esto permitió obtener información y sirvió como punto de partida para planificar y diseñar la propuesta que se aplicará en este paralelo.

Encuesta

Hernández y Mendoza (2018) indican que las encuestas brindan la posibilidad de recolectar datos de manera extensa y rápida por medio de una serie de preguntas de una o más variables a medir, señalan también que, los cuestionarios tienen preguntas abiertas, semiabiertas o cerradas con diferentes opciones de respuestas. El cuestionario de una encuesta es fácil de usar, brinda respuestas directas y es recomendable añadir pequeñas instrucciones que orienten su desarrollo por el encuestado.

La implementación de la encuesta en la investigación, se llevó a cabo mediante el cuestionario de satisfacción. Las preguntas han sido seleccionadas y formuladas cuidadosamente

para asegurar que las respuestas sean comprensibles y claras para la investigación. Luego de su aplicación en el primero de BGU paralelo E, el cuestionario de satisfacción permitió acceder a la información requerida para el desarrollo de la investigación tanto de la variable dependiente como independiente. Así se efectuó el análisis de sus respuestas sobre el desarrollo de la clase y las sugerencias para mejorarla.

Con el fin de conocer los distintos resultados se elaboró un instrumento utilizando una escala de Likert, con varias preguntas cerradas que se enfocan en el proceso de aprendizaje de resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Matas (2018) menciona que la escala de Likert es un instrumento que se usa dentro de la investigación, ya que con ella se puede medir los puntos de vista, actitudes y la manera de percibir de las personas hacia determinados temas. Esta escala proporciona una manera de cuantificar las respuestas obtenidas de las personas ante las distintas preguntas realizadas. Cabe mencionar que dentro de la escala de Likert las opciones de respuesta se dan en base a una escala ordinal que va desde, totalmente de acuerdo hasta totalmente en desacuerdo.

Tabla 1

Escala de Likert

Ejemplo de escala de Likert
a. Totalmente de acuerdo
b. En acuerdo
c. En desacuerdo
d. Totalmente en desacuerdo

Fuente: Elaboración propia

Test

Un test se refiere comúnmente a una evaluación diseñada para medir los conocimientos de una persona en una determinada materia. Meneses y Rodríguez (2011) indican que están

conformados por un conjunto de ítems que se diseñan con base en lo que se desea analizar. De este modo, se tomó en cuenta una escala de calificaciones para determinar en que nivel de comprensión se encuentran los estudiantes respecto a los conceptos enseñados.

El test nos permite medir las dimensiones de nuestra variable dependiente centrándose en el rendimiento académico de los estudiantes en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Por ello, el Ministerio de Educación de Ecuador (2017) establece los estándares de aprendizaje del área de Matemáticas sobre sistemas de ecuaciones lineales, que contienen indicadores de calidad educativa siendo estos: no alcanza (no alcanza lo básico imprescindible), nivel de logro 1 (alcanza los aprendizajes básicos imprescindibles), nivel de logro 2 (alcanza los aprendizajes básicos imprescindibles y aprendizajes básicos deseables) y nivel de logro 3 (supera los aprendizajes básicos imprescindibles y aprendizajes básicos deseables).

Tabla 2

Estándares de aprendizaje del área de Matemática

Sistema de ecuaciones lineales						
Criterios de evaluación	Indicadores para la evaluación del criterio	Estándar	Indicadores de calidad educativa			
			No alcanzado	Nivel de logro 1	Nivel de logro 2	Nivel de logro 3
Resuelve problemas que requieren del planteamiento de sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas	Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, e interpreta la validez	Plantea y resuelve sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas (Ref. E.M.4.3.)	Reconoce las variables de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas. (Ref. M.E.4.3.5.a.)	Resuelve un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas de manera algebraica utilizando los métodos de igualación, reducción y sustitución.	Resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas de manera algebraica utilizando los métodos de igualación, reducción,	Plantea y resuelve problemas que describen situaciones cotidianas mediante sistemas de ecuaciones lineales con dos



(Ref. CE.M.4.3.)	de las soluciones obtenidas en el contexto del problema. (Ref. I.M.4.3.5.)	(Ref. M.E.4.3.5.b.)	sustitución y Cramer. (Ref. M.E.4.3.5.c.)	incógnitas de manera algebraica y gráfica. (Ref.M.E.4.3.5.d.)
------------------	--	---------------------	---	---

Fuente: Ministerio de Educación de Ecuador (2017)

Para medir si se cumplen estos estándares de aprendizaje se utilizará la escala del Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil (2016), en el cual se establecen calificaciones en referencia al cumplimiento de los objetivos y destrezas de aprendizaje establecidos en el currículo y en los estándares de aprendizaje nacionales y se expresa a través de la siguiente tabla:

Tabla 3

Escala de calificaciones

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.	≤ 4

Fuente: Decreto Ejecutivo N° 366, publicado en el Registro Oficial N°286 del 10 de julio de 2014.

Con el análisis de datos de este instrumento es posible conocer el estado inicial del objeto de estudio, sirviendo como punto de partida para preparar los contenidos y actividades a desarrollarse en el salón de clases con el objetivo de mejorar el proceso de aprendizaje en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

En síntesis, en la Tabla 4 presentamos el objetivo, técnicas y su respectivo instrumento y a quién fue aplicado.

Tabla 4

Técnicas e instrumentos de investigación

Objetivo	Técnicas	Instrumento	Tipo	Dirigido
Analizar el desarrollo de las clases de matemáticas sobre el sistema de ecuaciones lineales 2x2.	Observación participante	Diario de campo	Cualitativa	Estudiantes del primero E
Determinar el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre el contenido de sistemas de ecuaciones lineales 2x2.	Test	Cuestionario	Cuantitativa	Estudiantes del primero E
Conocer el alcance de la implementación de la propuesta educativa en los estudiantes.	Encuesta	Cuestionario de satisfacción	Cuantitativa	Estudiantes del primero E

Fuente: elaboración propia

Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico

Principales resultados mediante la observación a clases

Durante las prácticas preprofesionales llevadas a cabo en la Unidad Educativa Luis Cordero en el primero de BGU paralelo E se recolectó información mediante la observación participativa cuyo instrumento fueron los diarios de campo. Esto permitió identificar algunos aspectos que se desarrollan en las clases de Matemáticas con el propósito de analizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el tema sistemas de ecuaciones lineales de 2x2.

Para la observación hemos tomado en cuenta aspectos como la participación en la clase, recursos o metodologías en la enseñanza de los sistemas de ecuaciones lineales y las dificultades en su aprendizaje. Durante las clases los estudiantes participaban muy poco en las actividades que



se desarrollaban, preferían conversar, realizar trabajos de otras asignaturas u otras acciones. Cuando se le pedía que resolvieran los ejercicios sobre sistemas de ecuaciones lineales la mayoría de los estudiantes no los solucionaban o solo realizaban una parte de los ejercicios. También se solicitaba a los estudiantes resolver un ejercicio en la pizarra, plantear un problema o contestar las preguntas relacionadas al tema de la clase, pero preferían no participar.

Como materiales para el desarrollo de las clases, la docente utilizó como recurso el libro de Matemáticas del Ministerio de Educación y la pizarra. Los alumnos debían copiar en su cuaderno los conceptos de los diferentes métodos de resolución que eran dictados por la docente. Para cada método en la pizarra se escribían los pasos necesarios para resolverlo y los utilizaba en un ejercicio demostrativo que debía ser copiado por los estudiantes. La docente proporcionaba copias adicionales como material de apoyo, pero los resultados no eran satisfactorios, ya que los ejercicios se centraban en datos numéricos sin una conexión clara con la vida cotidiana de los estudiantes, lo que resultaba en una falta de interés en el proceso de aprendizaje.

Los contenidos desarrollados en las clases eran los diferentes métodos de resolución de sistemas de ecuaciones de 2×2 , los cuales eran el método de eliminación, sustitución, igualación, Cramer y gráfico. Los estudiantes presentan dificultad al momento de plantear el sistema de ecuaciones, debido a que no podían determinar las variables, también no podían realizar operaciones básicas como la multiplicación, despeje de variables, transformar enunciados comunes en lenguaje algebraico. Esto ocasionó que se confundieran y pidieran ayuda a la docente para poder resolver los ejercicios. Cabe destacar que en el método gráfico los estudiantes no podían colocar correctamente las coordenadas de un punto, se confundían al determinar los valores de las variables y no podían interpretar el gráfico para encontrar la solución.



Resultados de la encuesta de satisfacción

Los resultados obtenidos de la encuesta de satisfacción, basada en la escala de Likert, han sido analizados después de su aplicación a los estudiantes del primer año de BGU del paralelo E, con un total de 33 participantes. Este instrumento de recolección de datos ha permitido identificar algunas dificultades que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales. En los epígrafes siguientes se presentan las respuestas obtenidas.

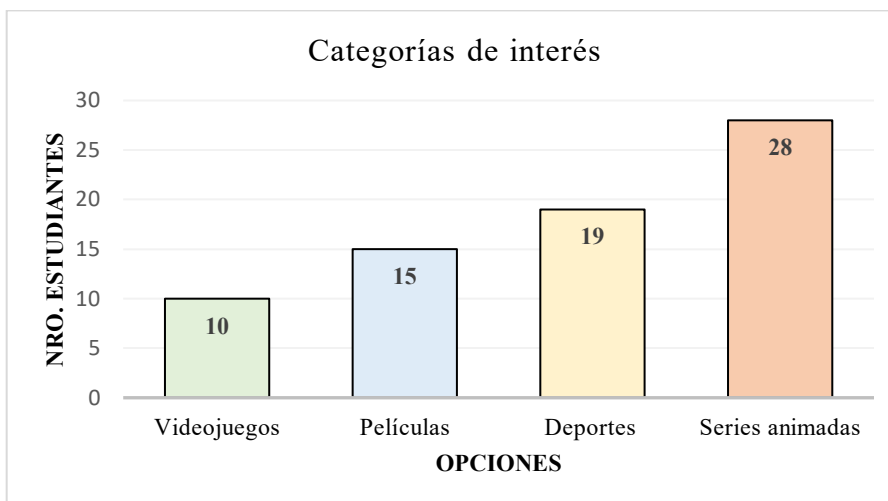
Inicialmente, en relación al uso de actividades o métodos para facilitar el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales, más de la mitad de los estudiantes indicaron que no se emplean tales actividades o métodos en el aula. Además, al abordar la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales, se identificaron pasos que los estudiantes encuentran difíciles como plantear las ecuaciones, transformar de lenguaje común al algebraico, operaciones básicas y aplicar la ley de signos.

Asimismo, se consultó a los estudiantes si los problemas planteados sobre sistemas de ecuaciones guardaban relación con sus actividades cotidianas y 22 de ellos expresaron desacuerdo. Sin embargo, al preguntarles sobre la necesidad de realizar actividades que fomenten el trabajo colaborativo, la mayoría respondió positivamente demostrando interés en trabajar en equipo para obtener resultados positivos. También señalaron la importancia de fomentar la investigación autónoma de contenidos complementarios al aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales y los problemas que se planteen tengan relación con las actividades que realiza en su vida cotidiana.

Como último punto, las preferencias de los estudiantes en cuanto a las categorías de interés se encontró que las series animadas son la opción más popular, seguidas por los deportes y las películas. Estos resultados muestran la diversidad de intereses entre los estudiantes, lo que permite un acercamiento a las actividades que disfrutan y que podrían beneficiar su proceso de aprendizaje.

Figura 2

Resultados de categorías de interés



En conclusión, los resultados de la encuesta de satisfacción revelan importantes hallazgos sobre el proceso aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del primer año de BGU del paralelo E. Estos subrayan la necesidad de adaptar los métodos educativos para satisfacer las necesidades de los estudiantes, promoviendo el trabajo en equipo y la contextualización de contenidos académicos.

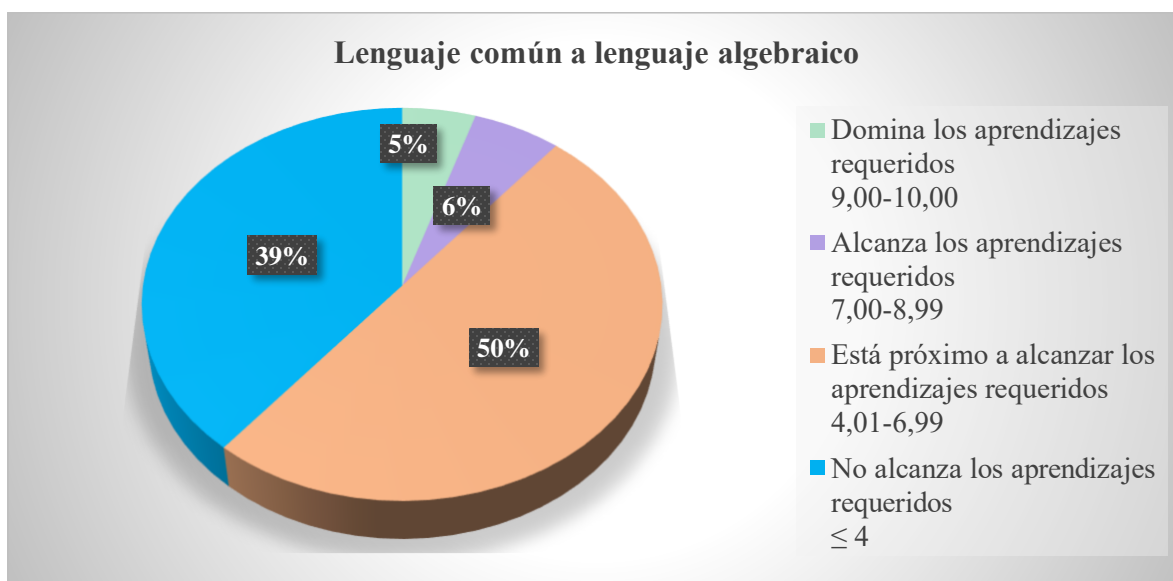
Principales resultados del pretest

Con el propósito de diagnosticar los conocimientos de los estudiantes de primero de BGU paralelo E sobre el sistema de ecuaciones de 2×2 se implementó un test a los 33 estudiantes. El cual contenía 9 preguntas que se desarrollaron con base a la destreza M.4.1.56 del currículo de los niveles de educación obligatoria (2016) del área de Matemáticas. Permittiéndonos estructurar el test en tres apartados: lenguaje algebraico, propiedades algebraicas para la suma, resta y multiplicación de términos algebraicos, el planteamiento y resolución de sistemas de ecuaciones lineales con 2 incógnitas.

Para la evaluación de los aprendizajes se utilizó una rúbrica de evaluación (Ver anexo 2) misma que fue diseñada con base a destrezas previamente desarrolladas en el periodo académico anterior necesarias para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Se definió la ponderación para los contenidos involucrados de la siguiente manera: lenguaje algebraico (25%), propiedades algebraicas (25%) y sistemas de ecuaciones lineales con 2 incógnitas (50%). También se implementó la escala de calificaciones del Ministerio de Educación de Ecuador. A continuación se detallan los resultados:

Figura 3

Resultados del pretest apartado lenguaje común a lenguaje algebraico



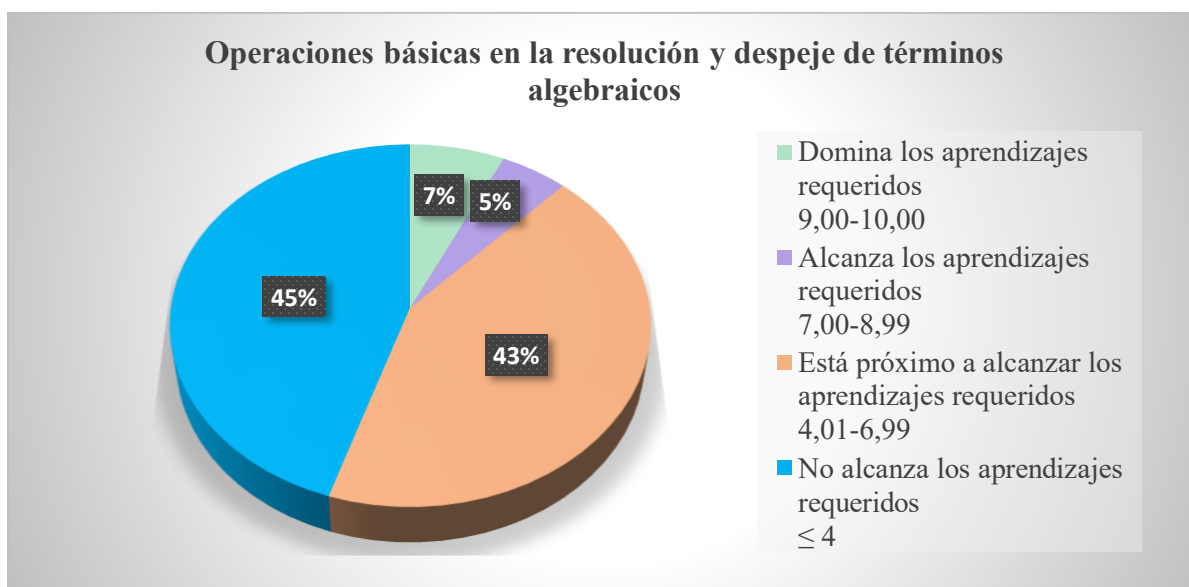
Nota. Descripción de los resultados obtenidos del apartado de lenguaje algebraico el cuál contiene 3 preguntas.

Al observar la figura 3 se evidencia que la mayoría de los estudiantes se encuentran en la escala de no alcanzan y están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos sobre la transformación de lenguaje común a lenguaje algebraico. Estos resultados explican principalmente

porque la mayoría de los estudiantes tienen dificultades para comprender el enunciado, es decir, tienen problemas para identificar las variables representadas por lo general con x e y . También experimentan dificultades al transformar cantidades y asignarles valores con números reales. La causa de estas notas pueden ser factores como, no prestan atención a las clases, los recursos utilizados por la docente son monótonos y no despiertan el interés en los alumnos, provocando que no aprendan estos conceptos. El promedio general de este apartado fue de 4,9.

Figura 4

Resultados del pretest apartado operaciones básicas en la resolución y despeje de términos algebraicos



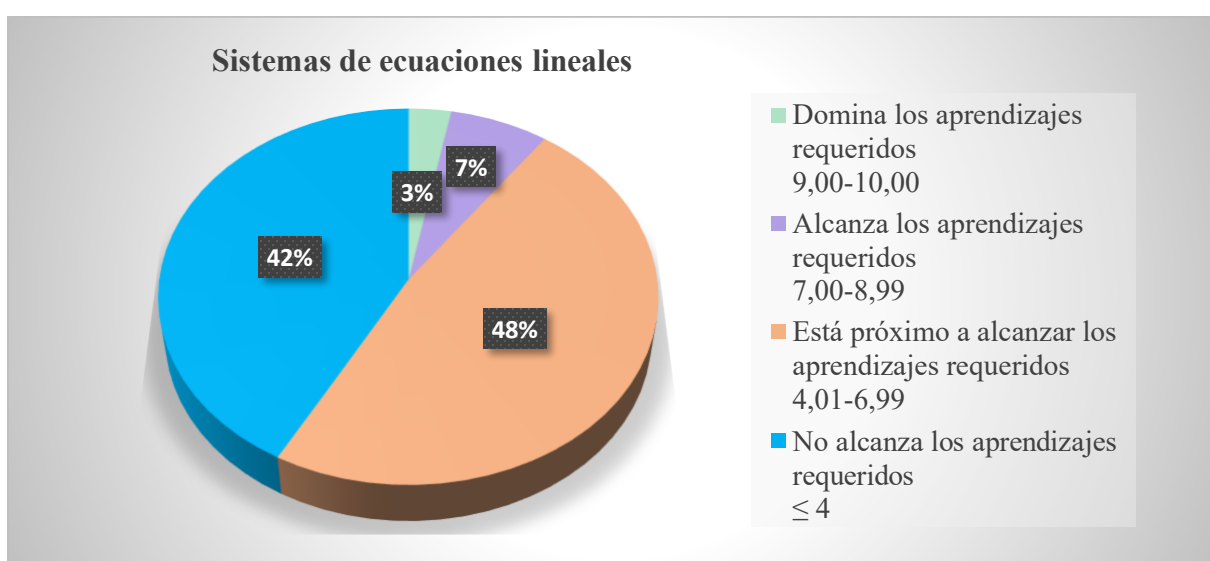
Nota. Descripción de los resultados obtenidos del apartado operaciones básicas en la resolución y despeje de términos algebraicos, el cual contiene 4 preguntas.

Con respecto a la figura se observa que un 45% no alcanzan, un 43% están próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos y tan solo un porcentaje bajo de estudiantes alcanzan o superan estos aprendizajes. Estos resultados son el reflejo de un desinterés por parte de los estudiantes en el proceso de aprendizaje del sistema de ecuaciones lineales, en el que la mayoría

de los estudiantes no realizan correctamente las operaciones básicas al resolver ecuaciones. Entre las dificultades están multiplicar y dividir correctamente los números, colocaron los signos equivocados por lo que el resultado es erróneo y al despejar las variables se equivocaron en realizar las operaciones inversas requeridas. El promedio general de este apartado fue de 4,4.

Figura 5

Resultados del pretest apartado sistema de ecuaciones lineales



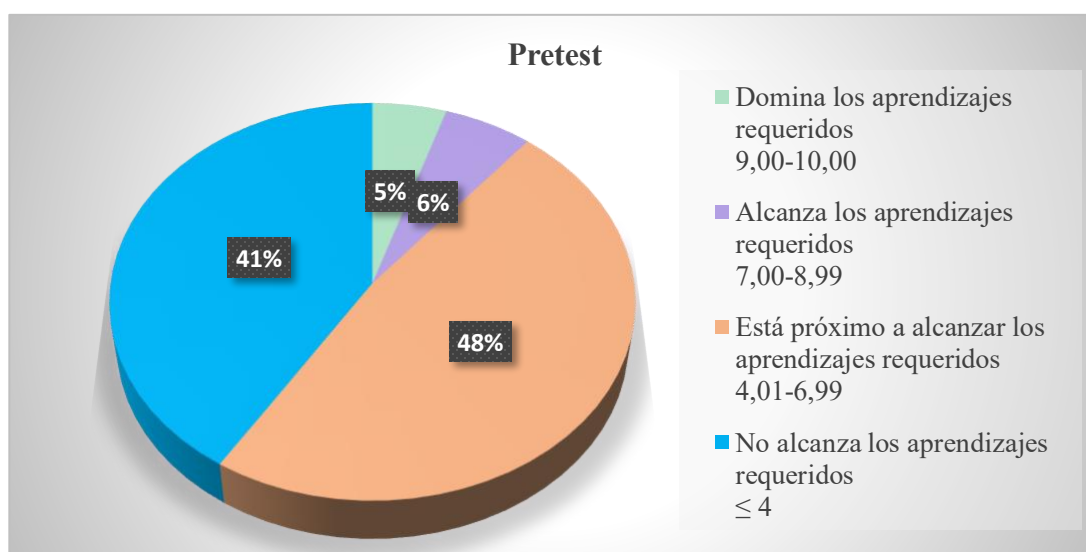
Nota. Descripción de los resultados obtenidos del apartado sistemas de ecuaciones lineales, esta contiene 2 preguntas.

En la figura 5 se evidencia que la mayoría de estudiantes no pueden resolver problemas de sistema de ecuaciones lineales. En este apartado, se considera la aplicación de todos los procedimientos requeridos para resolver un problema de ecuaciones. Los resultados son el reflejo de un inadecuado proceso de aprendizaje, los estudiantes solo copian los conceptos dictados por el profesor, pero no los comprenden ni los ponen en práctica y no realizan trabajo colaborativo. Por ello no pueden traducir el enunciado común a un lenguaje algebraico, donde la mayoría de los estudiantes cometió errores. Luego, las operaciones básicas fueron realizadas incorrectamente, y

se presentaron confusiones en los signos, lo que llevó a valores inexactos para las variables x e y . Además, se observaron equivocaciones en los pasos del método utilizado. El puntaje promedio general en esta sección fue de 4,6.

Figura 6

Resultados completos del pretest



Nota. Descripción de los resultados completos del pretest el cual está conformado por los 3 apartados y contiene 9 preguntas.

Los datos generales del pretest indican que los estudiantes no comprenden adecuadamente las destrezas necesarias para resolver problemas relacionados con sistema de ecuaciones debido al desarrollo de clases enfocadas en dictar los conceptos y copiarlos en los cuadernos y no fomentar actividades que despierten el interés de los estudiantes por aprender sistema de ecuaciones. Tan solo un porcentaje bajo de estudiantes supera la nota mínima requerida para aprobar el proceso de aprendizaje de estos contenidos matemáticos.

El promedio general del paralelo fue de 4,7 sobre 10, situándose en la escala de calificaciones, en la categoría que indica que los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes necesarios.

Triangulación de los resultados del diagnóstico

La triangulación de datos obtenidos a través de diversos instrumentos de investigación, como diarios de campo, encuestas y pretest, revela que los estudiantes no alcanzan los aprendizajes en los contenidos de sistemas de ecuaciones lineales. Estos resultados demuestran la necesidad de implementar metodologías educativas que promuevan el trabajo colaborativo entre los estudiantes. Además, se destaca la importancia de contextualizar los contenidos académicos, adaptándose a la vida cotidiana de los estudiantes para mejorar la comprensión, fomentar el interés y la aplicabilidad de los conceptos enseñados. En la Tabla 5, se presenta la triangulación respecto a la información obtenida de los instrumentos.

Tabla 5

Triangulación de los instrumentos de diagnóstico

Categorías		Instrumentos			Triangulación del diagnóstico
Variable dependiente	Dimensiones	Cuestionario de satisfacción	Diario de campo	Pretest	
Proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales.	Método de Igualación	Cuestionario de satisfacción	En la observación realizada a los estudiantes en las clases, se evidenció que existe un bajo dominio de los contenidos de sistema de ecuaciones. En cual se les dificulta determinar las variables, plantear las ecuaciones del sistema y aplicar	Con el análisis del pretest se evidenció que los estudiantes tienen deficiencia en los contenidos para resolver un sistema de ecuaciones lineales estos son: transformar el lenguaje común a	Los resultados de los dos instrumentos, permitió analizar que los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes necesarios en el proceso de aprendizaje de
	Método de reducción				
	Método de sustitución				
	Método de Cramer				



Método gráfico		todos los pasos necesarios para poder resolver cada método.	lenguaje algebraico, operaciones básicas y la resolución de problemas.	sistemas de ecuaciones lineales.
Competencias socioemocionales del estudiante	En el análisis de los datos de la encuesta, se puede establecer que los alumnos prefieren realizar trabajo colaborativo y la implementación de estrategias o metodologías que fomenten el interés en el proceso de aprendizaje.	Con el análisis de lo observado se pudo constatar que los estudiantes no realizaban trabajo colaborativo y las clases se desarrollaban mediante una metodología conductista donde se anotaba lo que indicaba la docente y los estudiantes no participaban.		Analizando los resultados se concluyó que los estudiantes prefieren realizar trabajo en equipo y que es necesario implementar nuevas metodologías para fomentar el interés en su proceso de aprendizaje.

Capítulo 3. Propuesta de Intervención

Diseño de la propuesta educativa basada en la metodología ABP

Introducción

La metodología Aprendizaje Basado en Problemas permite a los estudiantes aprender mediante la resolución de problemas contextualizados; es decir, considera situaciones de la vida cotidiana en el que el trabajo en equipo, la investigación y la participación activa. Estos aspectos generan autoaprendizaje. El docente se convierte en un guía y el estudiante indaga y decide que debe aprender para resolver el problema. Además, se fomenta la experiencia de relacionar los conocimientos con la práctica y sus habilidades sociales.

Para desarrollar e implementar la metodología ABP en el proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales en el primero de BGU, paralelo E de la Unidad Educativa Luis Cordero, se utilizó el modelo ASSURE (por sus siglas en inglés: Analyze/analizar, State/establecer, Select/seleccionar, Utilize/utilizar, Require/requerir, Evaluate/evaluar) el cual es una guía de

procedimientos que debemos seguir, pues se enfoca en las necesidades del estudiante. Al seguir sus etapas se pudo diseñar una propuesta educativa estructurada y adaptada al contexto educativo.

Benítez (2010) menciona que el modelo ASSURE se puede utilizar en la educación para innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje. El uso de sus etapas en combinación con las TIC permite tener una adecuada planeación de los temas o actividades a realizar en el salón de clases. Es posible obtener esos beneficios al seguir los pasos como el planteamiento de los objetivos a alcanzar, elección de las herramientas o metodologías de aprendizaje y la evaluación el alcance de la implementación.

El uso del modelo ASSURE en la metodología ABP se realizó debido a que comparten similitudes en sus enfoques, en el cual el estudiante es el protagonista en su proceso de aprendizaje, se promueve la participación de los involucrados en cada actividad y se eligen las metodologías y contenidos a las necesidades de los estudiantes, facilitando el proceso de planificación y ejecución de las actividades a desarrollarse en cada paso de la metodología ABP.

Cabe indicar que el modelo ASSURE fue diseñado para integrar recursos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero también se puede combinar con recursos físicos adaptándose a las necesidades del entorno en el que se desarrolla el proceso educativo. Por ello, para la elaboración de la propuesta educativa se utilizó un recurso físico que se apoya en la plataforma de Genially.

Título:

¡Desafía, Explora y Aprende con Sistemitos!

Objetivo de la propuesta de intervención

Utilizar la metodología ABP en el proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas en estudiantes de primer año de BGU.

Planificación de la propuesta educativa mediante el modelo ASSURE

Fundamentación teórica

El modelo ASSURE está comprendido por 6 etapas que se deben desarrollar para obtener una propuesta que responda a los requerimientos de los estudiantes. En este sentido, Heinich (como se citó en Crisol et al., 2015) define estas:

1. Analizar las características del estudiante: en esta etapa se obtiene información sobre las variables generales; edad, sexo y nivel de estudio, entre otros. También se toma en cuenta las características específicas; conocimientos previos y habilidades.

2. Selección y establecimiento de objetivos de aprendizaje: se determinan los objetivos de aprendizaje y destrezas con criterio de desempeño que los estudiantes deben alcanzar.

3. Selección de metodología, tecnologías, medios y materiales: se elige la metodología de aprendizaje más apropiada para lograr los objetivos en los estudiantes, también se escoge los medios y materiales más adecuados como cuadernillo, presentaciones y videos que servirán de apoyo a los estudiantes.

4. Utilizar la metodología, tecnologías, medios y materiales: en esta etapa se emplea la metodología escogida para el proceso de aprendizaje y el uso de los medios y materiales seleccionados anteriormente.

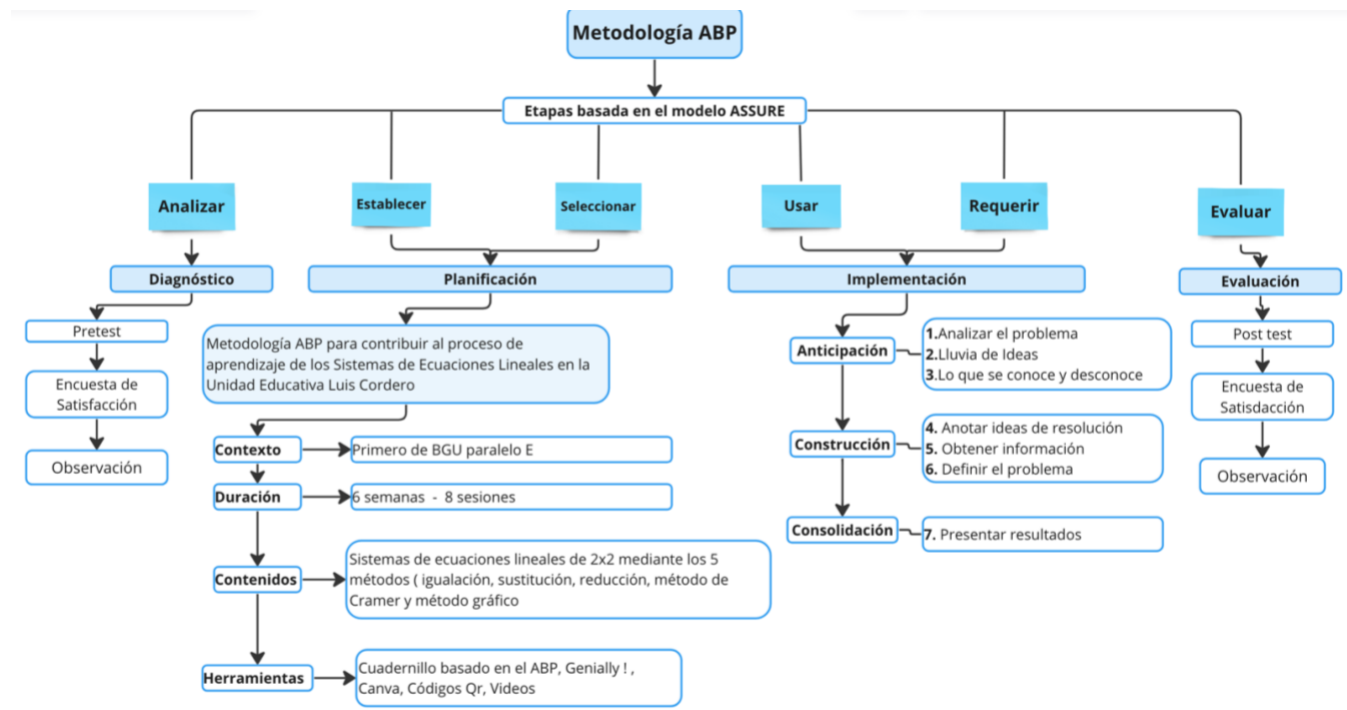
5. Requiere la participación de los estudiantes: se impulsa al estudiante a participar en cada actividad propuesta durante todo el proceso de aprendizaje.

6. Evaluación y revisión de la implementación y resultados: en esta etapa se evalúa la efectividad de la metodología tomando en cuenta si se han alcanzado los objetivos de aprendizaje y destrezas con criterio de desempeño planteadas anteriormente.

Etapas de la propuesta educativa

Figura 7

Etapas de la propuesta educativa basada en el modelo ASSURE



Fuente: Elaboración propia

Etapa 1. Analizar las características de los estudiantes

En esta etapa se incorpora la información obtenida en el diagnóstico a los estudiantes de primero de BGU paralelo E de la Unidad Educativa Luis Cordero, para ello se observó en las prácticas preprofesionales las dificultades de aprendizaje que presentaban los estudiantes al desarrollarse las clases, se evidenció que los alumnos comprenden parcialmente el tema de sistemas de ecuaciones lineales de 2x2: pocos podían realizar bien los procedimientos de cada método de resolución.

Se empleó un pretest para evaluar el nivel de conocimiento de los alumnos en relación con los sistemas de ecuaciones lineales. Además, se llevó a cabo una encuesta de satisfacción con el

objetivo de identificar las preferencias de los estudiantes respecto a la metodología y las herramientas que les gustaría que se utilizaran en clase.

Etapa 2 y 3. **Sele**ccionar y establecer los objetivos de aprendizaje

Se analizó los contenidos a desarrollar en clases de la asignatura de Matemáticas y las diferentes actividades que realizará el estudiante al resolver los problemas de sistemas de ecuaciones lineales. Para la organización de los contenidos disciplinares de la propuesta educativa se utilizó el texto académico de Matemáticas de décimo de EGB del Ministerio de Educación de Ecuador.

Contenidos: unidad número 3, titulada: Sistemas de ecuaciones lineales. Los subtemas de esta unidad son:

- Sistema de ecuaciones lineales
- Resolución de sistemas por el método gráfico
- Resolución de sistemas por el método de sustitución
- Resolución de sistemas por el método de reducción
- Resolución de sistemas por el método de igualación
- Resolución de sistemas por la regla de Cramer

La organización de los subtemas se realiza con un lenguaje simple de fácil entendimiento, se investigan los contenidos, se analizan y escogen los recursos necesarios para apoyar al proceso de aprendizaje de los estudiantes, se plantean los posibles problemas tomando en cuenta, los pasos necesarios para resolverlos y el trabajo individual, grupal y autónomo.

La elaboración de la propuesta educativa se realizó tomando en cuenta los componentes curriculares que debe tener una planificación microcurricular. El Ministerio de Educación de

Ecuador (2016) indica que los elementos esenciales que debe tener una planificación microcurricular son:

Tabla 6

Elementos de una planificación microcurricular

Elementos de una planificación microcurricular	
Fines	Bachillerato General Unificado
Objetivos	Objetivos generales del área de Matemáticas
Contenidos	Destrezas con criterio de desempeño
Metodología	Aprendizaje Basado en Problemas
Recursos	Físicos y digitales
Evaluación	Indicadores para la evaluación del criterio

Fuente: elaboración propia

Los objetivos generales, destrezas con criterio de desempeño e indicadores de evaluación se los obtendrá del Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria (2019), el cual establece los parámetros que se deben enseñar y evaluar en las instituciones educativas del país.

Objetivo general: Representar y resolver de manera gráfica y analítica sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, para aplicarlos en la solución de situaciones concretas. (Ref.O.M.4.3.)

Destrezas con criterio de desempeño: Resolver y plantear problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, mediante los métodos de igualación, reducción, sustitución, Cramer y gráfico e interpreta la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema. (Ref. M.4.1.56.)

Indicador para la evaluación del criterio: Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, mediante los métodos de igualación, reducción, sustitución, Cramer y gráfico e interpreta la validez de las soluciones obtenidas en el contexto del problema. (Ref. I.M.4.3.5.)

Para la organización de las clases, se ha tomado en cuenta realizar las planificaciones de clases en base a tres fases, cada una con sus correspondientes actividades, recursos y un periodo de tiempo establecido por el docente. Con el propósito de cumplir con los objetivos y destrezas que los estudiantes deben alcanzar. En este contexto, el Ministerio de Educación de Ecuador (2011) indica que estas fases son:

Anticipación: Esta fase corresponde al inicio de la clase, se explora los conocimientos previos de los estudiantes, se indican cual es el objetivo y tema con el propósito de que los educandos tengan conocimiento de lo que van a aprender y cuál es la meta que deben alcanzar, procurando captar la atención mediante actividades que promuevan el interés.

Construcción del conocimiento: Se desarrollan los aprendizajes del tema presentado en la primera etapa. Estos contenidos se deben presentar de manera clara y estructurada, se realiza actividades para que los estudiantes apliquen lo aprendido, con el propósito de verificar el nivel de comprensión alcanzado por los estudiantes

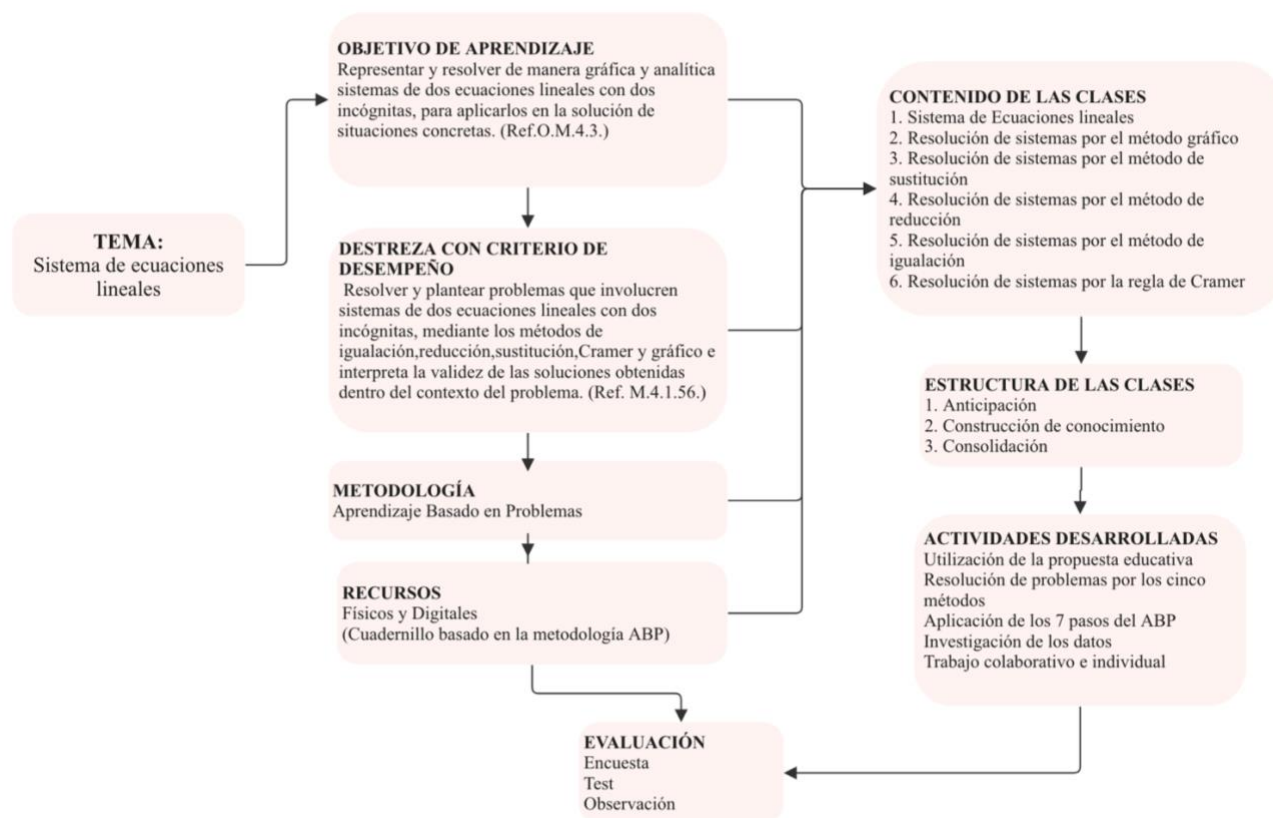
Consolidación: Al finalizar la clase, se lleva a cabo una retroalimentación del material revisado, se responden las preguntas o inquietudes de los estudiantes, se comparte una idea general del tema y se realiza una actividad evaluativa para comprobar si fue dominada la destreza desarrollada en la clase.

Con base en lo anterior, se elaboró una propuesta educativa basada en la metodología ABP como la mejor opción para contribuir al proceso de aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales para los estudiantes de primer año de BGU paralelo E. Se realizó un cuadernillo usando el ABP titulado ¡Desafía, Explora y Aprende con Sistemitos! En este se plantea una serie de problemas para que los estudiantes lo resuelvan con los pasos del ABP, adicional este cuadernillo presenta una explicación paso a paso de los 5 métodos de resolución de los sistemas de ecuaciones

lineales, con un ejemplo ya realizado. Tiene también un código QR al inicio del cuadernillo, que les direcciona a la plataforma elaborada en genially, esta posee videos, presentaciones, juegos y datos para la resolución de problemas sobre los métodos. Al final del cuadernillo existen hojas en blanco para apuntes extras y resolución de los problemas planteados. Este recurso se realizó basándose en una serie animada, ya que al realizar la encuesta los estudiantes optaron por esta opción. (ver anexo 6)

Figura 8

Estructura para la planificación de las clases



Fuente: Elaboración propia

Etapa 4 y 5. Utilizar la metodología y participación de los estudiantes

Para la implementación de la propuesta titulada ¡Desafía, Explora y Aprende con Sistemitos! Se elaboró 5 planificaciones basadas en metodología ABP. La propuesta se divide en 8 sesiones distribuidas en 6 semanas, se presenta a detalle a continuación:

Tabla 7

Desarrollo de las sesiones de clases

N° de semana	Actividad	Modo de ejecución
Semana 1	Aplicar los instrumentos para la recogida de datos. (1 sesión)	Aplicación del pretest y el cuestionario de satisfacción.
Semana 2	Socializar la metodología ABP. Presentar el recurso educativo. Iniciar con la implementación de la propuesta educativa con el tema general Sistema de ecuaciones lineales. (1 sesión)	Presentación en Genially sobre los sistemas de ecuaciones lineales. También, socialización del cuadernillo con los estudiantes mediante un conversatorio.
Semana 3	Implementación de la propuesta educativa para el aprendizaje de los métodos de igualación, reducción y sustitución. (2 sesiones)	Aplicación de actividades como: juegos, presentaciones, lluvia de ideas y entrega del cuadernillo para el desarrollo del primer problema.
Semana 4	Interacción con el recurso educativo para el método de igualación, reducción y sustitución. (1 sesión)	Seguimiento al desarrollo del cuadernillo con las distintas actividades planteadas.
	Aprendizaje del método de Cramer y el método gráfico. (1 sesión)	Presentación en Genially sobre los métodos, realización de ejemplos paso a paso.
Semana 5	Interacción con el recurso educativo para la resolución de problemas mediante el método Cramer y gráfico. (1 sesión)	Acompañamiento al desarrollo de los 2 problemas para cada método, plasmados en el cuadernillo.



Semana 6	Aplicar los instrumentos para la recogida de datos al finalizar la intervención (1 sesión)	Aplicación del postest y el cuestionario de satisfacción. Los estudiantes mediante la plataforma digital mentimeter resumirán las sesiones en una sola palabra.
-----------------	--	---

Fuente: Elaboración propia

Descripción de la implementación de la propuesta educativa

Semana 1

Actividad Nro. 1

Tema. Implementación del pretest (test) y el cuestionario de satisfacción (encuesta)

Se llevó a cabo la aplicación y socialización del pretest y el cuestionario de satisfacción con los estudiantes. Estos instrumentos tienen como objetivo evaluar el nivel de conocimiento que los estudiantes poseen sobre los sistemas de ecuaciones lineales y sus métodos de resolución. El pretest incluyó procedimientos matemáticos esenciales para resolver sistemas de ecuaciones lineales, tales como el despeje de las variables x , y , la realización de operaciones básicas, la aplicación de la ley de signos y la traducción de lenguaje común a lenguaje algebraico. Este test fue entregado a los 33 estudiantes del primer año de BGU paralelo E y se les asignó un tiempo de 30 minutos para su desarrollo. Además, se les explicó que estos instrumentos son fundamentales para obtener información sobre su comprensión de los conceptos matemáticos.

Después de la aplicación del pretest, se procedió a entregar a los estudiantes la encuesta con el objetivo de diagnosticar diversas necesidades en su proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales. La encuesta abordó preguntas sobre actividades o métodos que facilitarían el aprendizaje, la relación de los problemas planteados con sus actividades cotidianas, su experiencia en el trabajo colaborativo y su satisfacción al respecto. También se incluyeron preguntas sobre el interés, la investigación autónoma y si analizan las características y el escenario del problema al

resolverlo. Se plantearon dos preguntas abiertas para que los estudiantes expresaran las dificultades que encuentran al resolver sistemas de ecuaciones lineales y compartieran sus gustos personales. Se asignaron 10 minutos para el desarrollo de la encuesta. Este instrumento permitió obtener información sobre las experiencias y perspectivas de los estudiantes en el aprendizaje de este tema.

Semana 2

Actividad Nro. 1

Tema. Socialización de la propuesta educativa basada en la metodología ABP titulada ¡Desafía, Explora y Aprende con Sistemitos! e introducción al tema general Sistemas de ecuaciones lineales.

Para familiarizar a los estudiantes con la metodología del ABP, se llevó a cabo un conversatorio. Se presentaron sus características principales, los pasos a seguir, las ventajas y otros aspectos relevantes de esta metodología. Durante la sesión, se alentó a los estudiantes a plantear preguntas para aclarar cualquier duda que tuvieran. Como actividad práctica, se realizó una ejemplificación con la participación de un estudiante, quien compartió la cantidad de tiempo que dedica al entrenamiento de fútbol durante la semana.

Figura 9

Socialización de la propuesta ¡Desafía, Explora y Aprende con Sistemitos!



Posteriormente, imaginaron una situación que pudiera generar problemas, ya sea en el hogar o en el colegio, y cada estudiante contribuyó con ideas sobre cómo podrían abordar y solucionar el problema. Como resumen, se presentaron nuevamente los pasos del ABP para destacar cómo estos conducen a obtener resultados. La duración total de esta actividad fue de 25 minutos. Este enfoque interactivo y participativo permitió a los estudiantes comprender de manera práctica los principios fundamentales del ABP.

Como segunda actividad, iniciamos el tema de Sistemas de Ecuaciones Lineales a través de una presentación en Genially. La presentación incluyó información para facilitar el aprendizaje de los contenidos relacionados con sistemas de ecuaciones lineales. Antes de abordar el tema en sí, llevamos a cabo una actividad previa para saber el conocimiento inicial de los estudiantes sobre el tema. Esta actividad tuvo una duración de 20 minutos y permitió obtener una visión inicial del nivel de comprensión que los estudiantes tenían respecto a los sistemas de ecuaciones lineales. La combinación de la actividad inicial y la presentación en Genially proporcionó una base sólida para comenzar a explorar los conceptos y procedimientos asociados con los sistemas de ecuaciones lineales.

Semana 3

Actividad Nro. 1

Tema. Implementación de la propuesta educativa basada en el ABP titulada ¡Desafía, Explora y Aprende con Sistemitos! para el método de igualación, reducción y sustitución.

La clase comenzó con una actividad lúdica llamada *tingo tingo tango*, diseñada para recoger ideas de cada estudiante sobre el método de igualación. Tomando como referencia algunas preguntas como: ¿Conocen el método de igualación? ¿Saben cuáles son los pasos para desarrollar este método? entre otras. Los materiales utilizados fueron el pizarrón y stickers para notas. Los

resultados de esta actividad se utilizaron como punto de partida de la clase. Consecutivamente, se presentó el objetivo de la clase y toda la información relacionada con el método de igualación a través de una presentación interactiva en Genially. Se abordaron los conceptos fundamentales y los pasos para resolver ecuaciones mediante este método a través de un ejemplo explicativo.

Posteriormente, se procedió a introducir la teoría del método de reducción y el método de sustitución manteniendo la dinámica anterior. Finalmente, se dedicó tiempo a aclarar dudas que los estudiantes pudieran tener con respecto a los tres métodos enseñados. Esta combinación de actividades, presentaciones interactivas y espacio para preguntas proporcionó un enfoque interesante y participativo en el aprendizaje de los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

Actividad Nro. 2

Tema. Organización de los equipos de trabajo y entrega de la propuesta educativa basada en la metodología ABP titulada ¡Desafía, Explora y Aprende con Sistemitos!

En la segunda sesión de la tercera semana, la clase comenzó con una retroalimentación de los métodos ya aprendidos, permitiendo a los estudiantes revisar y reforzar sus conocimientos anteriores. Luego, se organizó a los estudiantes en equipos de trabajo, formando tres equipos de 6 estudiantes y tres equipos de 5 estudiantes con el objetivo de iniciar una dinámica de trabajo colaborativo.

A cada equipo se le entregó un cuadernillo basado en la metodología ABP, titulado ¡Desafía, Explora y Aprende con Sistemitos!, que contenía diversas actividades y problemas relacionados con el tema de sistemas de ecuaciones lineales. Los equipos trabajaron juntos para resolver los desafíos planteados en el cuadernillo, fomentando así la colaboración y el intercambio de ideas entre los estudiantes.

Figura 10

Portada de la propuesta educativa



Después de entregar el cuadernillo a los estudiantes se les pidió que lo revisaran, ya que en las primeras hojas se presentaban los tres métodos (igualación, reducción y sustitución) con sus respectivos pasos. Luego, se dieron instrucciones a cada equipo de trabajo para comenzar con el desarrollo del trabajo colaborativo. En un primer momento, los estudiantes analizaron el escenario del problema planteado. Posteriormente, llevaron a cabo una serie de actividades diseñadas según los pasos del ABP. Los miembros de cada equipo realizaron una lluvia de ideas, en el que cada estudiante contribuyó con sus ideas para encontrar la solución al problema. Posteriormente, anotaron los datos que ya conocían y aquellos que necesitaban conocer para completar el problema. Fue evidente que necesitaban investigar algunos datos adicionales para poder comprender el problema. Se utilizó el código QR presente en el cuadernillo, medio por el cual los estudiantes accedieron a información adicional.

Figura 11

Desarrollo de actividades de la propuesta



Al finalizar la clase, los estudiantes no tenían todos los datos necesarios para resolver completamente el problema. Por lo cual, se les asignó la tarea de investigar los datos en la plataforma Genially y traer los resultados para la próxima sesión. Esta actividad no solo les proporcionó una experiencia práctica en la resolución de problemas, sino que también fomentó el interés, la investigación autónoma y la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Semana 4

Actividad Nro. 1

Tema. Desarrollo del problema planteado mediante los tres métodos, igualación, reducción y sustitución.

En la sesión siguiente, los estudiantes formaron nuevamente sus equipos de trabajo y comenzaron a compartir las respuestas de la investigación que realizaron en casa. Una vez que cada equipo tuvo los datos completos, procedieron a plantear las ecuaciones correspondientes al problema planteado y comenzaron a resolverlas utilizando los métodos de igualación, reducción y sustitución.

Como el cuadernillo proporcionaba un apartado específico para la resolución del problema mediante cada método, fue una guía estructurada para los estudiantes. Los equipos trabajaron en la resolución de los sistemas de ecuaciones lineales, plasmando sus procedimientos en hojas adicionales para verificar los resultados obtenidos.

Al finalizar la sesión, los equipos de trabajo realizaron una breve presentación de resultados en la que nos indicaron sus respuestas y comentarios sobre el desarrollo de la clase. Luego entregaron el cuadernillo con la información completa para nosotros proceder a la revisión de las actividades.

Actividad Nro. 2

Tema. Implementación de la propuesta educativa basada en el ABP titulada ¡Desafía, Explora y Aprende con Sistemitos! para el método de Cramer y el método gráfico.

Para comenzar la clase sobre un nuevo método de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, se llevó a cabo una serie de preguntas al azar para evaluar el conocimiento previo de los estudiantes sobre el método de Cramer. Estas preguntas incluyeron aspectos como si conocían qué es una matriz, para qué creían que era útil aprender este método y cuáles consideraban que eran los pasos a aplicar para desarrollarlo.

Luego, se presentó el contenido de la clase a través de Genially. La presentación incluyó el objetivo de la clase, conceptos teóricos y los pasos necesarios para aplicar el método de Cramer y facilitar la comprensión de los estudiantes sobre cómo aplicar este método en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

Después de abordar el método de Cramer se continuó con la introducción de la teoría del método gráfico utilizando la misma dinámica anterior. Se plantearon preguntas iniciales como: ¿Qué es un plano cartesiano? y ¿Para qué creen que nos sirve aprender este método? para evaluar

y activar el conocimiento previo de los estudiantes sobre el método gráfico. La clase se desarrolló presentando el contenido relacionado con el método gráfico utilizando recursos visuales, explicando los conceptos y los pasos necesarios para aplicar en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

Para culminar la clase, se brindó un espacio para aclarar las dudas que los estudiantes pudieran tener sobre estos métodos y se les proporcionó una breve descripción de la próxima actividad planificada para la siguiente sesión.

Semana 5

Actividad Nro. 1

Tema. Organización de los equipos de trabajo y entrega de la propuesta educativa basada en la metodología ABP titulada ¡Desafía, Explora y Aprende con Sistemitos! para el método de cramer y el gráfico.

La clase comenzó con un recordatorio de lo visto en la sesión anterior; repasando los conceptos y métodos aprendidos. Posteriormente, se organizó a los estudiantes en equipos de trabajo como parte de la dinámica colaborativa. A continuación, se le entregó a cada equipo el cuadernillo basado en la metodología ABP, titulado ¡Desafía, Explora y Aprende con Sistemitos! Este cuadernillo contenía una serie de actividades y problemas relacionados con los sistemas de ecuaciones lineales. La dinámica de trabajo fue similar a las sesiones anteriores, donde los equipos debían abordar los desafíos planteados, fomentando así la colaboración, la resolución de problemas y la aplicación de los métodos aprendidos.

Los estudiantes comenzaron las actividades asignadas en el cuadernillo que representaban los pasos del ABP, dividiendo las responsabilidades entre los miembros del equipo, quienes analizaron y propusieron posibles soluciones a los problemas planteados. Iniciaron el

planteamiento de las ecuaciones correspondientes para cada situación. Como apoyo adicional, se proporcionaron los datos a través de Genially para asegurar que tuvieran toda la información necesaria.

Figura 12

Desarrollo de los problemas del método de Cramer y gráfico



Una vez que contaron con la información completa, los estudiantes procedieron a resolver los sistemas de ecuaciones mediante el método de Cramer. Al finalizar con este método, avanzaron hacia la aplicación del método gráfico para la resolución de los sistemas. Finalmente, cada equipo de trabajo presentó los resultados obtenidos y compartieron las soluciones halladas en cada problema. Además, entregaron el cuadernillo con la información completa para la revisión de las actividades realizadas en clase.

Semana 6

Actividad Nro. 1

Tema. Implementación del postest (test) y el cuestionario de satisfacción (encuesta)

En la última sesión, se procedió a realizar la implementación del postest y el cuestionario de satisfacción. Estos instrumentos se utilizaron con el propósito de evaluar el nivel de aprendizaje

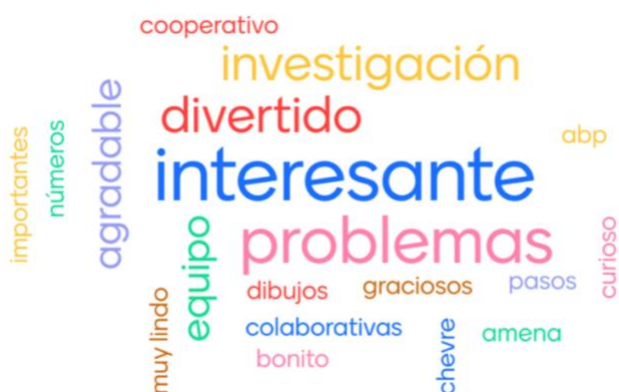
alcanzado por los estudiantes a lo largo de las sesiones de la propuesta educativa y recabar sus opiniones sobre la metodología ABP empleada.

El postest diseñado comprendía procedimientos matemáticos destinados a evaluar la capacidad de los estudiantes para resolver sistemas de ecuaciones lineales utilizando los cinco métodos previamente estudiados. Este fue administrado a un grupo de 33 estudiantes pertenecientes al primer año de BGU, específicamente al paralelo E. El tiempo otorgado para completar la evaluación consistió en 30 minutos.

Después de la aplicación del postest, se procedió a distribuir una encuesta de satisfacción entre los estudiantes. El objetivo de esta encuesta fue evaluar la percepción de los estudiantes respecto a la metodología ABP y comprender cómo esta influyó en su proceso de aprendizaje. Asimismo, se buscó obtener información sobre el desarrollo de habilidades socioemocionales durante las actividades de trabajo colaborativo. Para finalizar se realizó una última actividad en una plataforma, en que se les proporcionó a los estudiantes un código para que ingresen y en una sola palabra definan las sesiones de la propuesta educativa. En síntesis, los resultados fueron positivos y se muestran en la figura 13.

Figura 13

Reflexión de los estudiantes luego de realizar la propuesta educativa



Las actividades efectuadas en la implementación resultaron de la planificación, por ello establecimos un cronograma de actividades. El cronograma se explicita en la Tabla 8.

Tabla 8

Cronograma de actividades

Cronograma de Actividades	Semanas					
	1 (1 sesión)	2 (1 sesión)	3 (2 sesiones)	4 (2 sesiones)	5 (1 sesión)	6 (1 sesión)
Implementación del pretest						
Implementación del cuestionario de satisfacción	X					
Presentación y socialización de ¡Desafía, Explora y Aprende con Sistemitos!		X				
Intervención educativa sistemas de ecuaciones lineales						
Intervención educativa método de Igualación			X			
Intervención educativa método de Reducción						
Intervención educativa método de Sustitución						
Interacción con el recurso educativo y el análisis inicial del problema.			X			
Resolución del problema con el método de igualación, reducción y sustitución				X		
Intervención educativa método de cramer y gráfico				X		
Interacción con el recurso educativo para la resolución del problema					X	
Implementación del posttest						
Implementación del cuestionario de satisfacción						X

Fuente: elaboración propia

Etapa 6. Evaluar la implementación

Es la etapa final de la implementación en la cual se analiza la efectividad de la propuesta educativa. La finalidad es verificar si los alumnos lograron dominar las destrezas con criterio de

desempeño planteadas y cuál es su opinión sobre las actividades realizadas, para ello se utilizó las técnicas: posttest y la encuesta de satisfacción.

Resultados de la propuesta

En este apartado, se realiza la triangulación de resultados con los datos e información obtenida al implementar la metodología ABP en el proceso de aprendizaje de los Sistemas de ecuaciones lineales. Para dar a conocer los principales resultados de la propuesta se analiza el posttest, cuestionario de satisfacción y la observación a clases. De este modo, se efectúa el análisis de los resultados.

Resultados de la observación a clases

Durante la implementación de la propuesta se evidenció que los estudiantes a través del trabajo colaborativo, llevaron a cabo los pasos del ABP. Realizaban una lectura del problema, analizaban que debían investigar y determinaban las acciones específicas que cada estudiante debía realizar. La investigación se llevó a cabo de manera colectiva; buscaban los datos necesarios para plantear y resolver el problema de sistema de ecuaciones. Estas actividades promovieron el desarrollo de competencias socioemocionales al despertar el interés de los estudiantes y fomentaron su participación en el grupo. El trabajo colaborativo, produjo intercambio constante de ideas y opiniones, con el objetivo de encontrar la solución para el problema.

Cuando obtenían los datos planteaban el sistema de ecuaciones del problema. En los métodos de igualación, reducción y sustitución, los estudiantes tuvieron inconvenientes al colocar los valores de las variables, ya que tenían dificultades para determinar que números correspondían a x e y . Sin embargo, con los recursos dentro del cuadernillo y el intercambio de ideas lograron corregir estas confusiones. En el método de Cramer, los estudiantes tuvieron dificultades al

multiplicar los valores de las matrices y en el método gráfico un grupo colocó incorrectamente el eje de las abscisas y ordenadas, pero a través de la comunicación entre ellos, se percataron del error. Todos los grupos lograron resolver los problemas y al finalizar cada uno, presentaron sus respuestas y expresaron sus opiniones sobre el trabajo realizado.

Resultados del cuestionario de satisfacción

Luego de aplicar la encuesta de satisfacción basada en la escala de Likert, analizamos la información obtenida. La finalidad de su aplicación correspondió a medir el alcance de la metodología ABP y las competencias socioemocionales para contribuir al proceso de aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales. Fue dirigida a los estudiantes del primer año de BGU del paralelo E, con un total de 33 alumnos. Esta técnica de recolección de información nos permitió conocer algunos resultados de la implementación de la propuesta. A continuación, se detallan las respuestas obtenidas.

En primer lugar, 26 estudiantes expresaron estar totalmente de acuerdo en que la adopción de esta propuesta educativa contribuyó a su aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales. Respecto a las preguntas 2, 3, 4 y 5 que evaluaban los pasos del ABP, se observaron resultados positivos, con aproximadamente 26 estudiantes que manifestaron su satisfacción hacia los elementos empleados en la propuesta educativa. Los problemas planteados permitieron a los estudiantes analizar y proponer soluciones, así como identificar los contenidos que requerían investigación. Se promovió la organización e investigación en diversas fuentes para llegar a la solución de los problemas planteados.

De manera similar, las preguntas 6, 7 y 8 se enfocaron en medir el desarrollo de las competencias socioemocionales en el proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales. Los resultados indicaron que más del 90% de los estudiantes se mostraron interesados en las

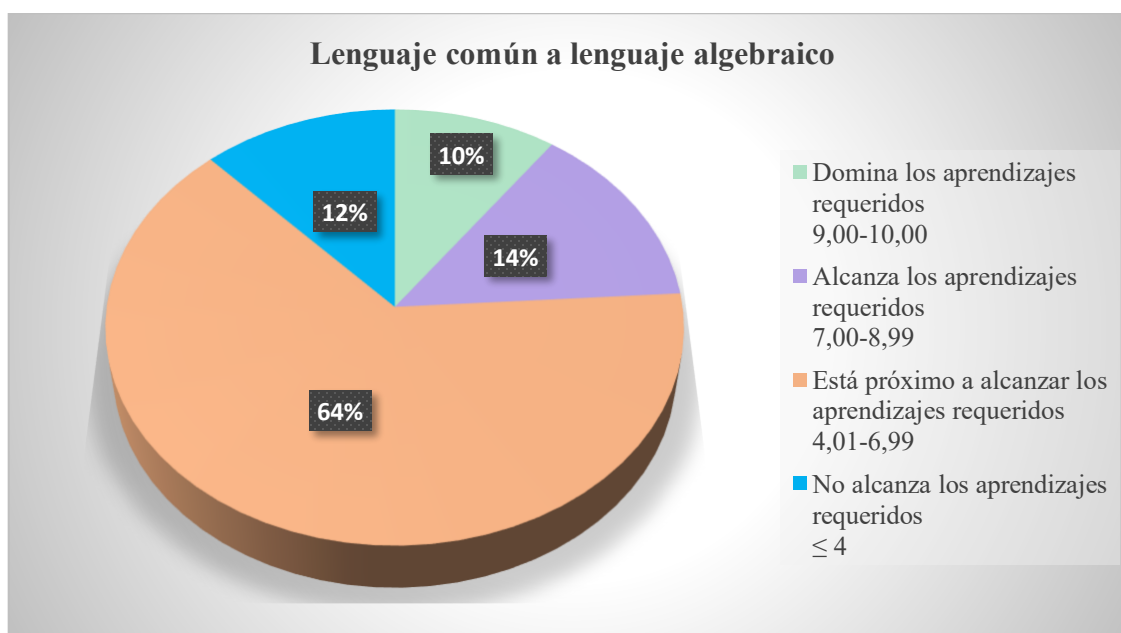
actividades, participaron en discusiones con los miembros del equipo y contribuyeron a la resolución de los problemas. Todos los resultados indican que la propuesta implementada fue bien recibida por los estudiantes y generó interés, pues se atribuye la ejecución exitosa de todas las actividades planificadas, lo cual contribuyó al proceso de aprendizaje de los discentes.

Principales resultados del postest

El postest fue realizado en la sexta semana de la implementación a 33 estudiantes de primer año de BGU paralelo E. Su propósito fue evaluar el nivel de dominio de las destrezas desarrolladas en las clases. Consistió en cuatro preguntas relacionadas con problemas de sistemas de ecuaciones lineales, en las cuales cada problema debe resolverse mediante un método específico, excepto el último, que requería la aplicación de los métodos de Cramer y gráfico. Para la calificación de los problemas se utilizó una rúbrica de evaluación que se divide en tres apartados (ver anexo 4).

Figura 14

Resultados del postest apartado: del lenguaje común a lenguaje algebraico

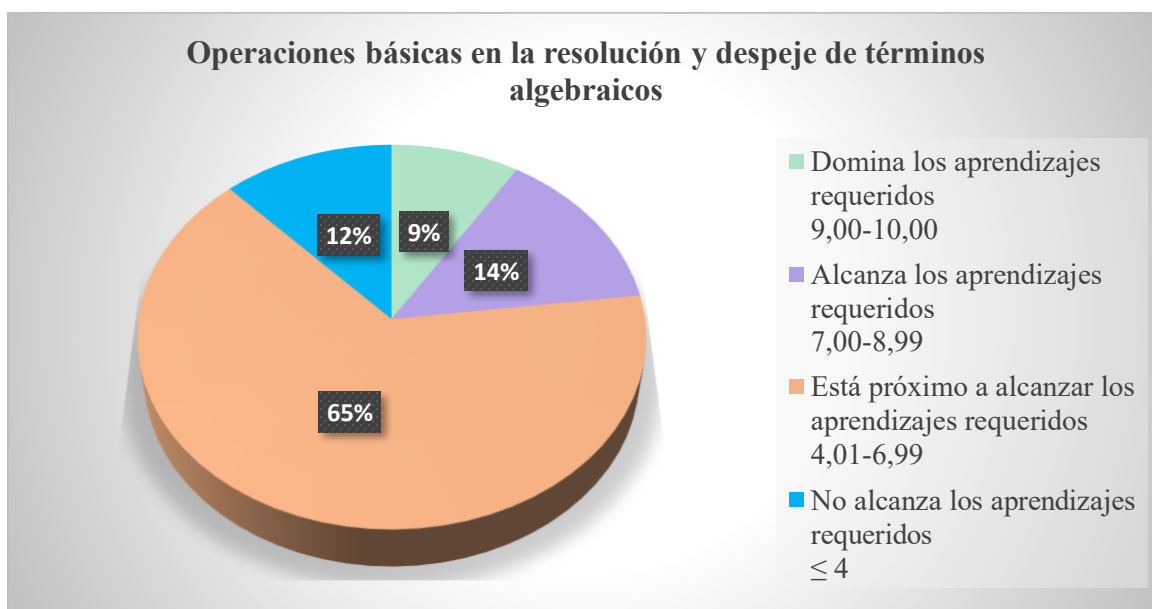


Nota: Descripción de los resultados obtenidos de los 33 estudiantes.

Al examinar la figura 14 se observa que la mayoría de estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, expresan parcialmente el lenguaje común en lenguaje algebraico, especialmente al identificar las variables x o y en el enunciado. El 14% de los estudiantes expresan en su mayoría correctamente los enunciados teniendo errores en un signo y el 10% no presenta ninguna equivocación al expresar los enunciados. Estos datos son el reflejo del trabajo colaborativo realizado, el intercambio de ideas entre estudiantes, la investigación de contenidos y la participación en todas las actividades. Sin embargo, solo un 12% cometen errores en el planteamiento del problema, no identifican las variables y colocan erróneamente los valores asociados a las mismas. Esto puede indicar que estos estudiantes no desarrollaron correctamente las actividades o no se sintieron cómodos con la metodología. El promedio general de este apartado fue de 6,5.

Figura 15

Resultados del postest apartado operaciones básicas en la resolución y despeje de términos algebraicos

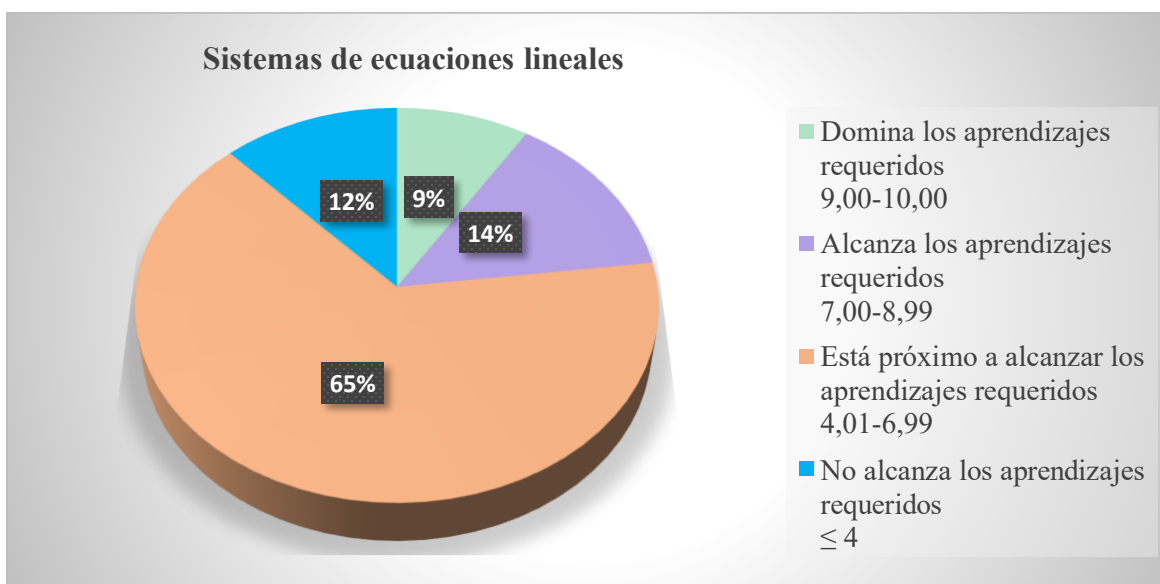


Nota: Descripción de los resultados obtenidos de los 33 estudiantes.

Un 65% de los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos; es decir, llevaron a cabo las operaciones básicas en la resolución y despeje de términos algebraicos, pero presentaron confusiones en los signos o cometen errores en sumas, multiplicaciones o divisiones. Por el contrario, 14% de los estudiantes alcanzan estos aprendizajes, resuelven correctamente la mayoría de las operaciones. Un 9% de los estudiantes no presentan ningún error. La implementación de la metodología logro resultados positivos en el rendimiento de los estudiantes, lograron mejorar el desarrollo de operaciones como la multiplicación y el despeje de signos. Por el contrario, un 12% de los estudiantes no logró realizar las operaciones básicas de manera correcta. El promedio general de este apartado fue de 6,6.

Figura 16

Resultados del postest apartado: sistema de ecuaciones lineales



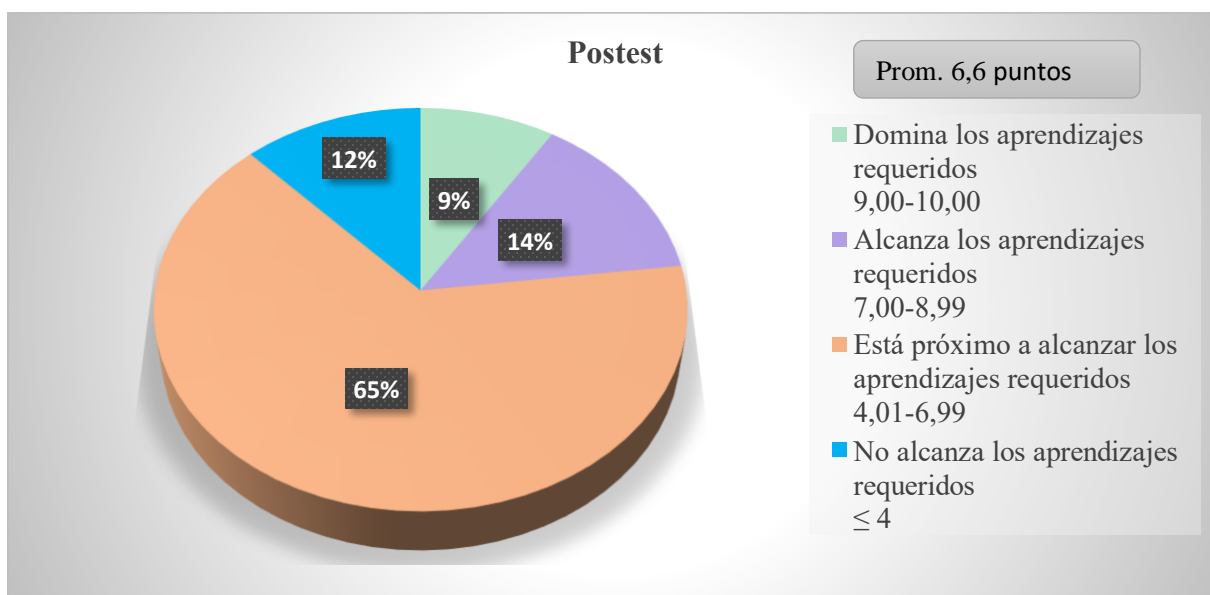
Nota: Descripción de los resultados obtenidos de los 33 estudiantes.

Según los resultados que muestra la figura, un 65% de los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes. Esto implica que los estudiantes plantearon y resolvieron parcialmente

el problema cometiendo equivocaciones en encontrar el valor de x o y . Este resultado permite evidenciar que los estudiantes pueden aplicar los pasos necesarios para resolver un problema de sistema de ecuaciones, pero cometen errores en su proceso, pero también hay que recalcar que un 14% de los estudiantes encontraron los valores, pero interpretaron erróneamente la respuesta. Asimismo, 9% de los estudiantes no cometieron ningún error, esto nos indica que las actividades como el trabajo colaborativo y la investigación permitió generar interés en los estudiantes logrando aprender estos contenidos. Sin embargo, un 12% no lograron resolver el sistema de ecuaciones, no pudieron reconocer los pasos necesarios para resolverlos y aplicaron erróneamente las operaciones matemáticas. El promedio general de este apartado fue de 6,6.

Figura 17

Resultados completos del postest



Nota: Descripción de los resultados obtenidos en el postest de los 33 estudiantes.

En los datos generales del postest un 65% de los estudiantes, comprenden parcialmente los contenidos sobre sistema de ecuaciones lineales, presentan equivocaciones al plantear el problema



y aplicar los pasos para llegar a la solución. Un 14% de los estudiantes alcanzan estos aprendizajes. Un 9% de los estudiantes no presentaron ningún error en los problemas. Este panorama general del test, permite evidenciar que la metodología ABP tuvo resultados positivos en los estudiantes que mejoraron su rendimiento académico. No obstante, el 12% de estudiantes no logran identificar las variables del problema, lo que resulta en planteamientos erróneos o la ausencia de los mismos y las operaciones que realizan contienen errores, esto implica que la propuesta no logro desarrollar adecuadamente los conocimientos y competencias en este grupo de estudiantes. El promedio general del curso fue de 6,6 puntos sobre 10.

Triangulación de los resultados de la implementación de la propuesta educativa

Tabla 9

Triangulación de los resultados después de la implementación

Categorías		Instrumentos			Triangulación de los resultados
Variable Independiente	Dimensiones	Cuestionario de satisfacción	Diario de campo	Pretest	
Metodología ABP	<p>Leer y analizar el escenario del problema</p> <hr/> <p>Realizar una lluvia de ideas</p> <hr/> <p>Hacer una lista de aquello que se conoce y se desconoce</p> <hr/> <p>Efectuar una lista de todo aquello que necesita hacer para resolver el problema</p> <hr/> <p>Obtener información</p> <hr/> <p>Definir el problema</p>	<p>Los resultados obtenidos revelaron que los estudiantes respondieron de manera favorable a la implementación, expresando una opinión satisfactoria sobre los pasos del ABP que aplicaron para resolver los diferentes problemas. Esto permitió mejorar el alcance de sus aprendizajes.</p>	<p>Durante la observación se pudo evidenciar que los estudiantes participaban en cada paso del ABP. Además, se distribuyeron actividades dentro del grupo con el propósito de investigar todos los contenidos y encontrar la solución del problema.</p>		<p>El análisis de los instrumentos aplicados permite concluir que la implementación de la metodología ABP tuvo resultados positivos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes mejorando el trabajo en equipo, la investigación y los contenidos de sistema de ecuaciones lineales.</p>

Presentar
resultados

Variable dependiente	Dimensiones	Cuestionario de satisfacción	Diario de campo	Postest	Triangulación de los resultados
Proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales.	Método de igualación		Con la observación realizada se determinó que los estudiantes mejoraron parcialmente los contenidos de sistema de ecuaciones. Se evidenciaron menos errores al momento de realizar operaciones básicas, ley de signos, despeje de una variable y expresar enunciados comunes en lenguaje algebraico	Los resultados del postest, evidenció una mejora en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con un incremento de más de 1.5 puntos en el promedio de calificaciones. Sin embargo, cabe recalcar que esta mejora se acerca a la calificación mínima requerida para alcanzar dicho aprendizaje.	Se concluye que hubo una mejora en el proceso de aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en comparación con los resultados del diagnóstico, aunque no se lograron alcanzar los aprendizajes requeridos.
	Método de reducción				
	Método de sustitución				
	Método de Cramer				
	Método gráfico				
	Competencias socioemocionales del estudiante	El análisis nos permitió establecer que los estudiantes estaban conforme con el trabajo colaborativo realizado, en el que se analizó y se discutió como resolver el problema. Además, se despertó su interés en el proceso de aprendizaje mediante la investigación y resolución de problemas de la vida cotidiana.	Se evidencia una mejora en el trabajo en equipo, los estudiantes presentan mayor interés en el desarrollo de actividades de la clase. Además, se fortalece el intercambio de ideas y opiniones entre compañeros.		

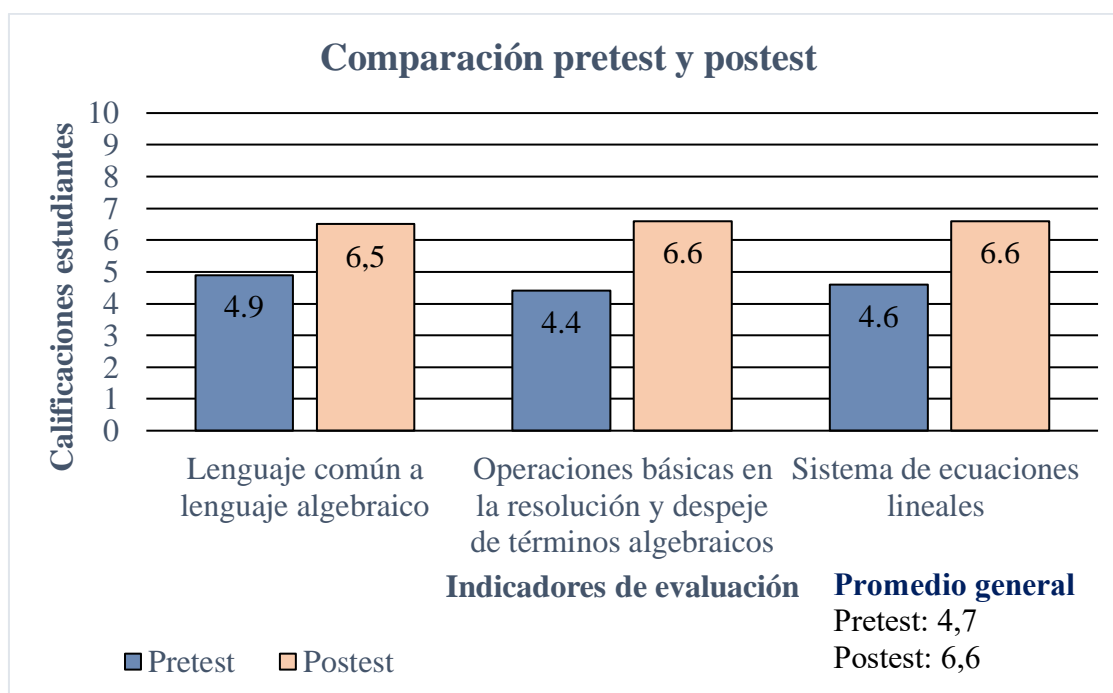
Fuente: elaboración propia

Análisis comparativo del pretest y postest

Se realiza una comparación del pretest y postest aplicados en una etapa inicial y final de la implementación de la metodología ABP. Tomando en cuenta los tres indicadores de evaluación establecidos.

Figura 18

Comparación pretest y postest



En la comparación de los resultados obtenidos en el pre y postest se puede evidenciar una mejora en el promedio de calificaciones de los estudiantes. Se consideraron tres indicadores de evaluación para medir el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales. En el lenguaje común a lenguaje algebraico se observa un aumento de 1,6 puntos en el promedio de los estudiantes. Asimismo, en las operaciones básicas y despeje de términos algebraicos, se registró un incremento de 2,2 puntos, y el sistema de ecuaciones lineales, se observó un aumento de 2,2 puntos.

Por lo tanto, al obtener el promedio general del pretest y postest encontramos que los estudiantes elevaron su promedio de 4,7 a 6,6, representando un aumento de 1,9

puntos. Esto permite evidenciar que la propuesta impactó de manera positiva en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. La ejecución de cada paso de la metodología ABP facilitó la adquisición de conocimientos relacionados con sistemas de ecuaciones, promoviendo el desarrollo de actividades mediante el trabajo en equipo y estimulando el interés en el transcurso de las clases. Pero cabe destacar que, aunque ha habido mejoras en el promedio, los estudiantes se encuentran próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos según la escala de calificaciones del Ministerio de Educación de Ecuador.

Conclusiones

El presente trabajo de investigación permitió analizar el alcance de la metodología ABP en el proceso de aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales. Para ello, se realizó una fundamentación teórica que respalde las categorías de análisis, mediante las que se estructuró el diseño e implementación de la propuesta.

En el análisis teórico se resalta el aprendizaje de las Matemáticas sobre sistema de ecuaciones lineales y el desarrollo de competencias socioemocionales como el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y el interés. En el que, la metodología ABP brinda las oportunidades para mejorar el proceso de aprendizaje, respaldándose en la teoría de varios autores que señalan que el ABP fomentando el trabajo colaborativo, la participación, interés por aprender e investigación de contenidos, permitiendo al estudiante ser el protagonista de su aprendizaje.

El diagnóstico inicial se realizó mediante tres instrumentos, el cuestionario sobre sistema de ecuaciones lineales, diarios de campo y cuestionario de satisfacción. Se obtiene que los estudiantes del primer año de BGU paralelo E no alcanzan los aprendizajes requeridos sobre sistema de ecuaciones lineales, no demuestran interés en

las clases y no se realizan actividades en las que se fomente el trabajo colaborativo y la investigación.

El diseño de la propuesta educativa basada en la metodología ABP se realizó en base al modelo ASSURE, el cual está comprendido por 6 etapas. Considera los objetivos, destrezas e indicadores sobre sistema de ecuaciones lineales del currículo de los niveles de educación obligatoria que determina que son el método de igualación, reducción, sustitución, Cramer y el gráfico. También se toma en cuenta los elementos esenciales que debe tener una planificación microcurricular. Todo esto con el propósito de aportar al proceso de aprendizaje de los estudiantes y esto se ve reflejado en la propuesta titulada ¡Desafía, Explora y Aprende con Sistemitos!

La implementación de la propuesta se realizó en 6 semanas, con un total de 8 sesiones. Cada sesión correspondía a 45 minutos de clases. Se desarrolló mediante tres fases la anticipación, construcción y consolidación, Cada fase contaba con sus actividades correspondiente para despertar el interés de los estudiantes, estas actividades se desarrollaron en 6 grupos que contenían de 6 a 5 estudiantes en el que realizaban trabajo colaborativo, intercambio de ideas e investigaban los contenidos para encontrar la solución del problema.

El trabajo de investigación finaliza con la etapa de evaluación de la propuesta educativa, los resultados obtenidos reflejan una mejoría en el alcance de los conocimientos de los estudiantes presentando un mayor dominio en los contenidos sobre lenguaje algebraico, operaciones básicas y la resolución de problemas sobre sistema de ecuaciones lineales. Además, manifestaron que estaban satisfechos con el trabajo colaborativo realizado, el diálogo e interacción entre compañeros y demostraron mayor interés en los contenidos y actividades de las clases.

En resumen, la propuesta de la metodología ABP contribuyó de manera positiva al proceso de aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales. Partiendo desde una base teórica que nos permite respaldar nuestros aportes al proceso de aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales. Teniendo resultados que evidencian cómo los estudiantes de primero E mejoraron su alcance de conocimientos sobre este tema, al mismo tiempo que fortalecieron habilidades socioemocionales que les permitió realizar un mejor trabajo colaborativo, se fomentó un ambiente de aprendizaje abierto al diálogo e investigación generando un mayor interés en las clases desarrolladas.

Recomendaciones

A partir del presente trabajo de integración curricular tenemos las siguientes recomendaciones:

Se recomienda el uso de la metodología del ABP en el proceso de aprendizaje de más contenidos del área de Matemáticas como las ecuaciones cuadráticas, debido a que presentan desafíos conceptuales y aplicaciones prácticas que pueden ser abordadas de manera efectiva a través del ABP.

Se deben diseñar problemas que representen desafíos para los estudiantes y que estén contextualizados en situaciones relevantes y aplicables a su vida real. Esto fomentará un mayor compromiso e interés por parte de los estudiantes.

Se sugiere tener en cuenta la distribución del tiempo para la implementación de la metodología ABP en el aula. Es esencial asignar el tiempo dedicado a cada fase del ABP para así asegurar el cumplimiento adecuado de las actividades planteadas para lograr cumplir los objetivos de aprendizaje.

Referencias Bibliográficas:

- Andrade, N., Salas, M. y Gil, V. (2015). Procesos de aprendizaje en el sistema de educación a distancia de la Universidad del Zulia. *Telos*, 17(1), 113-128.
<https://www.redalyc.org/pdf/993/99338679008.pdf>
- Arias, J., Villasís, M. y Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio, *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755023011>
- Benítez, M. (2010). El modelo de diseño instruccional ASSURE aplicado a la educación a distancia. *Revista Académica de Investigación*, (1).
https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/01/pdf/63-77_mgbl.pdf
- Cambridge International. (2019). *Aprendizaje activo*.
<https://www.cambridgeinternational.org/Images/579618-active-learning-spanish-.pdf>
- Coronado, J. (2023). *La motivación en los aprendizajes de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas en el décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa "Atahualpa" en el periodo académico 2022-2023*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio UTN.
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/13876/2/05%20FECYT%204133%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Constitución de la Republica del Ecuador. (2008). Art. 6., 343. *20 de octubre de 2008*.
https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Crisol, E., Homrani, M. y Fernández, L. (2015). La morfosintaxis con tel expresivo. *aplicaciones multimedia como propuesta de intervención logopédica: modelo*

assure. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 1(4), 293-312.

<https://drive.google.com/file/d/0BarbJS45PixSURzVEhxT1VfY1E/view?resourcekey=0-CBGr7QffTT1BWHwdHWZ32A>

Espinoza, E. (2021). El aprendizaje basado en problemas, un reto a la enseñanza superior. *Conrado*, 17 (80), 295-303. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v17n80/1990-8644-rc-17-80-295.pdf>

Filloy, E., Puig, L. y Rojano, T. (2008). Estudio teórico local del desarrollo de competencias algebraicas. *Revista enseñanza de las ciencias*, 26(3), 327-340. <https://www.uv.es/puigl/fpr2008.pdf>

García, B., Oscanoa, R. y Rivera, F. (2021). Influencia del aprendizaje basado en problemas en las competencias adquiridas en el curso de base de datos: caso universidad peruana. *INNOVA Research Journal*, 6(3), 17-33. <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1728/1889>

González, T. (2020). *Evaluación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica en resolución de sistemas de ecuaciones cuadráticas con dos variables en alumnos de sexto grado de secundaria*. [Tesis de maestría, Instituto Superior de Formación Docente “Salomé Ureña”]. Archivo digital. <https://biblioteca.isfodosu.edu.do/opactmpl/files/tc/EvaluaciondelAprendizajeBasadoenProblemasABPComoEstrategiaDidactica.pdf>

Gutiérrez, J., Alarcón, G., Martínez, A y Piña, E. (2012). *Aprendizaje Basado en Problemas un camino para aprender a aprender*. Editorial SA de CV. https://portalacademico.cch.unam.mx/sites/default/files/publicaciones-digitales/2019-11/librocch_abp.pdf

- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-hill interamericana editores, S.A. de C. V.
- http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *Educación en Ecuador. resultados de PISA para el desarrollo*.
- https://www.evaluacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2018/12/CIE_Info_rmeGeneralPISA18_20181123.pdf
- Ley Orgánica de Educación Intercultural. Art. 2.3, literal h. (2021). Ministerio de Educación de Ecuador.
- https://gobiernoabierto.quito.gob.ec/Archivos/Transparencia/2021/04abril/A2/A_NEXOS/PROCU_LOEI.pdf
- Loza, R., Mamani, J., Mariaca, J. y Yanqui, F. (2020). Paradigma sociocrítico en investigación. *Revista Científica Digital de Psicología*, 9(2), 1-10.
- <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/psiquemag/article/view/216/206>
- Lugo, D. (2010). La construcción del conocimiento: algunas reflexiones. *Límite*, 5 (21), 59-75. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83613709003>
- Luy, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 353-383.
- <http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v7n2/a14v7n2.pdf>
- Mafla, D. (2022). *Utilización de herramientas didácticas en la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales en primer año de bachillerato en la U.E. Atahualpa*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio UTN.

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/12209/2/05%20FECYT%203922%20TRABAJO%20GRADO.pdf>

Malisani, E. (1999). Los obstáculos epistemológicos en el desarrollo de pensamiento algebraico. *Revista IRICE*, (13), 1-26.

[.https://sites.unipa.it/grim/AlgebraMalisaniSp.pdf](https://sites.unipa.it/grim/AlgebraMalisaniSp.pdf)

Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000100038

Meneses, J. y Rodriguez, D. (2011). *El cuestionario y la entrevista*. Universitat Oberta de Catalunya <https://femrecerca.cat/meneses/publication/cuestionario-entrevista/cuestionario-entrevista.pdf>

Ministerio de Educación de Ecuador. (2011). *Curso de Didáctica del Pensamiento Crítico. Programa de formación continua del magisterio fiscal*.

<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/SiProfe-Didactica-del-pensamiento-critico.pdf>

Ministerio de Educación de Ecuador. (2016). *Instructivo para planificaciones curriculares para el sistema nacional de educación*.

<https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/planificaciones-curriculares.pdf>

Ministerio de Educación de Ecuador. (2016). *Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/Instructivo-para-la-aplicacion-de-la-evaluacion-estudiantil.pdf>

<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/Instructivo-para-la-aplicacion-de-la-evaluacion-estudiantil.pdf>

- Ministerio de Educación de Ecuador. (2017). *Estándares del área de matemática*.
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/estandares-educativos-matematica.pdf>
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2019). Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria, subnivel superior.
https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/11031.pdf
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2021). *Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales*.
https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/12/Curriculo-priorizado-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS_Elemental.pdf
- Molero, D. y Reina, A. (2012). Competencias socioemocionales y actitud para la empleabilidad en desempleadas universitarias. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 23(2), 92-104.
<https://www.redalyc.org/pdf/3382/338230791007.pdf>
- Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria*, 13(1), 145-157.
https://www.researchgate.net/publication/237032392_Aprendizaje_Basado_en_Problemas
- Quezada, S. y Salinas, C. (2021). Modelo de retroalimentación para el aprendizaje: Una propuesta basada en la revisión de literatura. *Revista mexicana de investigación educativa*, 26(88).
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S14056666202100100225
- Quinchiguango, E. (2019). *Aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas en la resolución de problemas de álgebra en 1° de*

- Bachillerato*. [Tesis de maestría, Universidad Internacional de La Rioja]. Archivo digital. <https://es.slideshare.net/EDUQC/aplicacion-de-la-metodologia-abp-en-la-resolucion-de-problemas>
- Sánchez, A. y Murillo, A. (2021). Enfoques metodológicos en la investigación histórica: cuantitativa, cualitativa y comparativa. *Debates por la Historia*, 9(2), 147-181. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=655769223006>
- Segura, S. (2004). Sistemas de ecuaciones lineales: una secuencia didáctica. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 7(1), 49-78. <https://www.redalyc.org/pdf/335/33570103.pdf>
- Suárez, J., Duardo, C. y Rodríguez, R. (2020). El desarrollo de la competencia matemática mediante problemas con aplicaciones de las funciones. *Revista Chakñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, (12), 118-134. <https://www.redalyc.org/journal/5717/571765653009/571765653009.pdf>
- Tantalean, H. (2020). *Aprendizaje basado en problemas para desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de primer grado del nivel secundaria, Trujillo 2019* [Tesis de doctorado, Universidad César Vallejo del Perú]. Archivo digital. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/44492/Tantalean_S_HN-SD.pdf?sequence=4
- Toscano, A. y Valencia, E. (2020). Análisis de resultados del examen ser bachiller en el dominio matemático. *Revista Cognosis*, 5(2), 13-31. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/2282/2577>
- Vaca, E. (2020). *Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia para desarrollar pensamiento lógico-matemático* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCE.



<http://201.159.222.35/bitstream/handle/22000/18406/Vaca%20Narv%c3%a1ez%20-Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vivas, R., Yáñez, S. y Pérez, J. (2020). Perfil de ingreso de los estudiantes a la Facultad de Ciencias Agrícolas en la Universidad Central del Ecuador. *Sophia*, 14 (2), 35-45. <https://www.redalyc.org/journal/4137/413757194005/413757194005.pdf>



Anexos

Anexo 1. Cuestionario correspondiente al pretest

Nivel: BGU	Año de bachillerato: Primero	Área: Matemáticas
Asignatura: Matemáticas		
Docentes: Paola Sánchez y Santiago Sisalima		
Tema de test: Sistema de Ecuaciones lineales		
Trimestre: Primero		
INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:		
Formula y resuelve problemas aplicando las propiedades algebraicas de los números racionales y el planteamiento y resolución de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas. (Ref. I.M.4.1.4.)		
Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; juzga la validez de las soluciones obtenidas en el contexto del problema. (Ref. I.M.4.3.5.)		
Estudiante:		Fecha:

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ÍTEMS NIVEL DE LOGRO ALCANZADO	VALOR
Expresar enunciados simples en lenguaje matemático (algebraico) para resolver problemas. (Ref. M.4.1.8.)	<p>Expresa los siguientes enunciados en lenguaje algebraico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La longitud de un rectángulo es m y su ancho es n ¿Cómo se expresaría el área del rectángulo en función de m y n? 2. La madre de Carlos tiene el doble de edad más tres que él. 3. El doble de un número más cuatro menos el producto de dos números elevado al cuadrado 	



<p>Realizar las operaciones básicas (adición, sustracción y multiplicación) en la resolución y despeje de términos algebraicos. (polinomios). (Ref. M.4.1.9.)</p>	<p>Contesta lo siguiente:</p> <p>4. La igualdad $5m + 3n = 3n + 5m$ es, ¿verdadera o falsa? Justifica tú respuesta.</p> <p>5. Resuelve: $5(2+6-8) + 6(x+y) =$</p> <p>Despeja las siguientes ecuaciones:</p> <p>6. $5x - 3 = 66+2x$</p> <p>7. $8y - 4 = 5y - 15 + 21$</p>	
<p>Plantear y resolver los problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema. (Ref. M.4.1.56.)</p>	<p>Resuelve los siguientes ejercicios:</p> <p>8. El doble de la suma de dos números es 32 y su diferencia es 0. ¿Qué números son?</p> <p>9. Una mujer tiene en su cartera 39 monedas, unas de 5 y otras de 2. Si en total tiene 150 centavos ¿Cuántas monedas de cada denominación tiene?</p>	



Anexo 2. Rúbrica de evaluación del pretest

Rubrica de evaluación de pretest				
Criterios de evaluación	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. ≤ 4
Expresa enunciados simples en lenguaje matemático (algebraico) para resolver problemas. (Ref. M.4.1.8.) 25%	Los estudiantes identifican y expresan correctamente todos los enunciados comunes en lenguaje algebraico.	Los estudiantes expresan dos enunciados comunes en lenguaje algebraico	Los estudiantes expresan un enunciado común en lenguaje algebraico	Los estudiantes expresan erróneamente los enunciados comunes en lenguaje algebraico
Realizar las operaciones básicas (adición, sustracción y multiplicación) en la resolución y despeje de términos algebraicos. (polinomios). (Ref. M.4.1.9.) 25%	Los estudiantes aplican y desarrollan correctamente las operaciones básicas en la resolución y despeje de términos algebraicos en todos los ejercicios.	Los estudiantes aplican y desarrollan correctamente las operaciones básicas en la resolución y despeje de términos algebraicos en tres ejercicios.	Los estudiantes aplican y desarrollan las operaciones básicas en la resolución y despeje de términos algebraicos en dos ejercicios.	Los estudiantes aplican y desarrollan las operaciones básicas erróneamente en uno o nada de ejercicios.
Plantea y resuelve los problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; e interpreta y juzga la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema. (Ref. M.4.1.56.) 50%	Los estudiantes plantean y resuelven correctamente todos los problemas de sistemas de ecuaciones e interpretan la solución encontrada	Los estudiantes plantean y resuelven parcialmente los problemas de sistemas de ecuaciones e interpretan la solución encontrada.	Los estudiantes plantean y resuelven un problema de sistema de ecuaciones e interpretan la solución encontrada.	Los estudiantes plantean y resuelven erróneamente los problemas de sistemas de ecuaciones y no interpretan la solución encontrada.



Anexo 3. Cuestionario correspondiente al postest

Nivel: BGU	Año de bachillerato: Primero	Área: Matemáticas
Asignatura: Matemáticas		
Docentes: Paola Sánchez y Santiago Sisalima		
Tema de test: Sistema de Ecuaciones lineales		
Trimestre: Primero		
INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN: Formula y resuelve problemas aplicando las propiedades algebraicas de los números racionales y el planteamiento y resolución de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas. (Ref. I.M.4.1.4.) Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; mediante los métodos de igualación, reducción, sustitución, cramer y gráfico. (Ref. I.M.4.3.5.)		
Estudiante:		Fecha:

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ÍTEMES NIVEL DE LOGRO ALCANZADO	VALOR
Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; mediante los métodos de igualación, reducción, sustitución, cramer y gráfico.; e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema. (Ref. M.4.1.56.)	Resuelve los siguientes problemas de sistemas de ecuaciones por el método que se te solicite: <ol style="list-style-type: none"> 1. Igualación: Carina es mayor que su hermano Cesar. Dentro de 3 años, la edad de Cesar será la edad que tiene ahora Carina y, dentro de 10 años, la edad de Carina será el doble de la edad que tiene Cesar. ¿Qué edades tienen los hermanos? 2. Reducción: Si en la papelería del colegio Luis Cordero, tres cartucheras y cuatro libros cuestan 34 dólares, y por cinco cartucheras y dos libros se pagó 38 dólares ¿Cuál es el precio de una cartuchera y de un libro? 3. Cramer: Un profesor plantea lo siguiente: dos números cuya suma sea 45 y cuya resta sea 21, y le pregunta a la clase ¿Qué números son? 4. Resolver por el método de sustitución y gráfico: En una granja de la ciudad de Azogues hay patos y cuyes, se sabe que en total hay 14 cabezas y 38 patas ¿cuántos patos y cuyes hay en la granja? 	



Anexo 4. Rúbrica de evaluación del postest

Rúbrica de evaluación por pregunta del postest					
Criterios de evaluación	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. ≤ 4	Total por pregunta (25%)
Escala por pregunta	(0.50-0.60)	(0.38-0.49)	(0.26-0.37)	(≤0.25)	
Expresa enunciados simples en lenguaje matemático (algebraico) para resolver problemas. (Ref. M.4.1.8.) 6%	Los estudiantes identifican y expresan correctamente el enunciado común en lenguaje algebraico.	Los estudiantes expresan el enunciado común en lenguaje algebraico.	Los estudiantes expresan parcialmente el enunciado común en lenguaje algebraico.	Los estudiantes expresan erróneamente el enunciado común en lenguaje algebraico	
Realizar las operaciones básicas (adición, sustracción y multiplicación) en la resolución y despeje de términos algebraicos. (polinomios). (Ref. M.4.1.9.) 6%	Los estudiantes aplican y desarrollan correctamente las operaciones básicas en la resolución y despeje de términos algebraicos en el ejercicio.	Los estudiantes aplican y desarrollan las operaciones básicas en la resolución y despeje de términos algebraicos en el ejercicio.	Los estudiantes aplican y desarrollan parcialmente las operaciones básicas en la resolución y despeje de términos algebraicos en el ejercicio.	Los estudiantes aplican y desarrollan las operaciones básicas erróneamente en el ejercicio.	
Escala por pregunta	(0.93-1.30)	(0.74-0.92)	(0.53-0.73)	(≤0.52)	
Plantea y resuelve los problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; e interpreta y juzga la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema. (Ref. M.4.1.56.) 13%	Los estudiantes plantean y resuelven correctamente el problema de sistemas de ecuaciones e interpretan la solución encontrada	Los estudiantes plantean y resuelven parcialmente el problema de sistemas de ecuaciones e interpretan la solución encontrada.	Los estudiantes plantean y resuelven erróneamente el problema de sistema de ecuaciones e interpretan la solución encontrada.	Los estudiantes plantean y resuelven erróneamente o no resuelve el problema de sistemas de ecuaciones	

Anexo 5. Cuestionario de satisfacción

Objetivo. Medir el alcance de la metodología ABP para contribuir al proceso de aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes de primero de BGU paralelo E.

1. Consideran que la implementación de la propuesta educativa basada en la metodología ABP contribuyó a su proceso de aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales.

- a. Totalmente de acuerdo
- b. De acuerdo
- c. En desacuerdo
- d. Totalmente en desacuerdo

2. Los problemas planteados en la propuesta educativa les permitió analizar y proponer ideas para encontrar la solución.

- a. Totalmente de acuerdo
- b. De acuerdo
- c. En desacuerdo
- d. Totalmente en desacuerdo

3. La propuesta educativa les permitió determinar qué contenidos se debían investigar para resolver el problema.

- a. Totalmente de acuerdo
- b. De acuerdo
- c. En desacuerdo
- d. Totalmente en desacuerdo

4. Se fomentó la organización e investigación de información en diferentes fuentes.

- a. Totalmente de acuerdo
- b. De acuerdo
- c. En desacuerdo
- d. Totalmente en desacuerdo

5. La propuesta educativa permitió abordar y encontrar la solución a los problemas planteados.

- a. Totalmente de acuerdo
- b. De acuerdo
- c. En desacuerdo
- d. Totalmente en desacuerdo

6. El trabajo colaborativo realizado permitió que todos los miembros participaran en la resolución del problema.



- a. Totalmente de acuerdo
- b. De acuerdo
- c. En desacuerdo
- d. Totalmente en desacuerdo

7. ¿En la resolución de los problemas se analizó, discutió y los resultados obtenidos fueron satisfactorios?

- a. Totalmente de acuerdo
- b. De acuerdo
- c. En desacuerdo
- d. Totalmente en desacuerdo

8. La propuesta educativa fomentó el interés en el proceso de aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales.

- a. Totalmente de acuerdo
- b. De acuerdo
- c. En desacuerdo
- d. Totalmente en desacuerdo

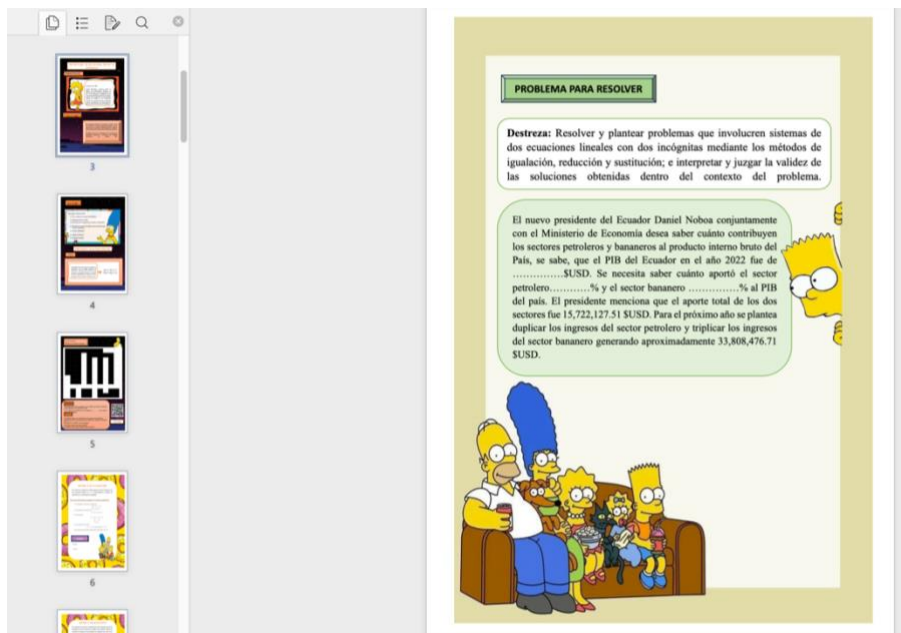


Anexo 6. Propuesta Educativa

¡Desafía, Explora y Aprende con Sistemitos!

Cuadernillo físico elaborado para la propuesta:

https://drive.google.com/file/d/1f_YR4FjCPaE47htx1seSY56fLhYBZ5_W/view?usp=sharing



Recursos digitales para el cuadernillo:

<https://view.genial.ly/65dcfa6e69bc8000143521d9/interactive-content-the-simpsons-the-game>



Anexo 7. Planificación microcurricular efectuada para el desarrollo de la propuesta denominada ¡Desafía, Explora y Aprende con Sistemitos!

  UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN		Unidad Educativa Luis Cordero año lectivo 2023 - 2024			
Planificación de la clase 1					
DOCE NTES:	JOHNNY SISALIMA PAOLA SÁNCHEZ		ÁREA:	MAT EMÁ TICA	ASIGNATURA : MATEMÁTICA
CURSO	1RO B.G.U.	PARALELOS:	E	TIEMPO DE DURACIÓN	(45 MINUTOS) 1 SESIÓN
TEMA DE LA CLASE: Sistemas de ecuaciones lineales: método de igualación.					
OBJETIVOS DE LA CLASE:	Representar y resolver de manera analítica sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas (Ref.O.M.4.3.)				
INDICADOR DE EVALUACIÓN:	Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas por el método de igualación, juzga la validez de las soluciones obtenidas en el contexto del problema. (Ref. I.M.4.3.5.)				
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (ESTRATEGIAS O METODOLOGÍAS)	RECURSOS	EVALUACIÓN		
Resolver sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, por el método de igualación. (Ref. M.4.1.55.)	<p>ANTICIPACIÓN DEL CONOCIMIENTO: Se presenta el tema y objetivo de la clase: método de igualación para la resolución de sistema de ecuaciones. Se realiza un juego “tingo tingo tango”, para indagar los conocimientos que tienen los estudiantes sobre el tema de la clase.</p> <p>CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO: Explicación de los conceptos y los pasos necesarios para resolver el método de igualación mediante una plataforma digital. Se presenta un problema de sistemas de ecuaciones lineales desarrollado mediante la metodología del ABP. Se orienta los pasos necesarios para resolver el problema mediante el ABP. Se realizan 3 grupos de 6 estudiantes y 3 grupos de 5. Se investiga los datos necesarios para resolver el problema.</p> <p>CONSOLIDACIÓN DEL CONOCIMIENTO: Resuelve el problema planteado. Reflexiona sobre el resultado. Retroalimentación de los contenidos aprendidos.</p>	<p>Preguntas guía para el juego: ¿Recuérdeme que es un sistema de ecuaciones? ¿Mencione un ejemplo del uso de sistema de ecuaciones en el diario vivir? ¿Conocen cuál es el método de igualación? ¿Saben cuáles son los pasos para desarrollar este método? Pizarra. Marcadores. Genially Códigos Qr Uso del cuadernillo basado en los pasos del ABP nombrado: ¡Desafía, Explora y Aprende con Sistemitos!</p> 	<p>TÉCNICA/ INSTRUMENTO Observación/Diario de campo</p> <p>Encuesta/Cuestionario</p> <p>Resolución del problema</p>		
Elaborado por:	Johnny Santiago Sisalima salinas Jenny Paola Sánchez Sinchi	Firma:	Fecha:		

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

Yo, *Jenny Paola Sánchez Sinchi*, portador de la cedula de ciudadanía nro. *0150043370*, 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 *Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de primer año de BGU de la Unidad Educativa 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 *Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de primer año de BGU de la Unidad Educativa 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, 5 de marzo de 2024



Jenny Paola Sánchez Sinchi
C.I.: 0150043370



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

Yo, *Johnny Santiago Sisalima Salinas*, portador de la cedula de ciudadanía nro. 0107288821, 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 *Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de primer año de BGU de la Unidad Educativa 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 *Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de primer año de BGU de la Unidad Educativa 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, 5 de marzo de 2024

Johnny Santiago Sisalima Salinas
C.I.: 0107288821



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

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Germán Wilfrido Panamá Criollo, tutor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado “Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de primer año de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero” perteneciente a los estudiantes: Jenny Paola Sánchez Sinchi con C.I. 0150043370, Johnny Santiago Sisalima Salinas con C.I. 0107288821. 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, 06 de marzo 2024



Germán Wilfrido Panamá Criollo

C.I: 0104286653