



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA**

**UNAN – FAREM - MATAGALPA**

**MONOGRAFÍA**

**Para optar al título de Licenciada en Ciencias de la Educación con mención en Física  
Matemática**

**TEMA:**

El aprendizaje basado en problemas en el contenido ecuación de segundo grado, Colegio  
Diocesano San Francisco de Asís, Matiguás, primer semestre, 2023

**AUTORAS:**

**Br. Sarahí del Socorro Martínez** 18600094

**Br. Rosa del Carmen Flores López** 16063976

**TUTORA:**

PhD. Mayling Vanessa Zamora

**Diciembre, 2023.**

## **TÍTULO**

El aprendizaje basado en problemas en el contenido ecuación de segundo grado, Colegio  
Diocesano San Francisco de Asís, Matiguás, primer semestre, 2023



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA**

**UNAN – FAREM - MATAGALPA**

**MONOGRAFÍA**

**Para optar al título de Licenciada en Ciencias de la Educación con mención en Física  
Matemática**

**TEMA:**

El aprendizaje basado en problemas en el contenido Ecuación de segundo grado, Colegio  
Diocesano San Francisco de Asís, Matiguás, primer semestre, 2023

**AUTORES (AS):**

**Br. Sarahí del Socorro Martínez**

**Br. Rosa del Carmen Flores López**

**TUTOR (A):**

PhD. Mayling Vanessa Zamora

**Diciembre, 2023**

## **DEDICATORIA**

A Dios nuestro padre celestial por darme la fuerza, la inteligencia, la sabiduría, la paciencia y la confianza en el transcurso de la carrera, gracias a su misericordia y poder dar un paso más en mi vida profesional alcanzando nuevas metas.

A mi madre Juana Emilia Martínez por su amor y esfuerzo, que me enseñó lo mejor de mi vida, por creer en mí en todos los momentos que he pasado construyendo la base de mi vida, brindándome su apoyo incondicional e inculcándome muchos valores que me han ayudado a seguir mi camino.

A mi esposo Isban Fabricio Bermúdez por ser el pilar fundamental a lo largo de mi carrera, por ser mi sostén tanto emocional como económicamente por siempre creer en mí, brindándome su mano, animándome y estar en todo momento para mí.

A mi hijo Isban Jesús Bermúdez Martínez por ser el motor para seguir luchando, para darle un mejor futuro donde es sinónimo de amor, y entrega.

A mi mejor amiga Keren López por haber estado para mí, siempre, siendo un gran apoyo en mi carrera, y en mi vida cotidiana

A mis maestros por el conocimiento brindado durante mi formación profesional, siendo ejemplos a seguir para formarme como una buena docente de Física-Matemática.

Sarahí del Socorro Martínez

## **DEDICATORIA**

Con toda la alegría del mundo, dedico este trabajo primeramente a Dios que me ha dado sabiduría, entendimiento y me ha guiado en este largo camino, a Él la honra y la gloria por que si no es por su voluntad no se mueve ni la hoja de un árbol, Él ha sido mi abrigo y mi luz.

A mi madre, mis hermanos y familia que son mi motor para proponerme cada meta, si no fuera por sus oraciones y consejos no estaría culminando este gran logro, gracias a ellos soy una persona con valores, espero cada día ser una mejor persona y ser un buen profesional que ayude y sirva a la sociedad.

A cada uno de mis docentes por brindarme sus conocimientos, en especial a Profesora Mayling Zamora por cada uno de sus consejos y empujones, gracias por estar pendiente.

A mis amigos y compañeros que estuvieron pendiente en todo momento compartiendo sus vivencias y anhelos.

Rosa del Carmen Flores López

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios primeramente por habernos dado la sabiduría e inteligencia para culminar nuestra carrera.

A nuestros docentes de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua, FAREM Matagalpa, por darnos el pan de la enseñanza durante estos cinco años de la carrera.

Especialmente a nuestra tutora PhD. Mayling Vanessa Zamora, por toda su dedicación y paciencia durante la elaboración de la investigación, gracias por todo su apoyo y empeño durante todas las orientaciones brindadas en el desarrollo de la investigación.

A nuestros padres, ya que fueron el pilar fundamental para no rendirnos durante este proceso e hicieron todo el esfuerzo por apoyarnos en los momentos más difíciles en consejos y amor hacia cada una de nosotras.

A nuestras amistades que de una u otra manera nos apoyaron siempre motivándonos a seguir adelante y mostrándonos afecto cuando lo necesitábamos.

## CARTA AVAL DEL TUTOR (A)



### FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA FAREM Matagalpa

2023: “Seguimos avanzando en victorias educativas”

Matagalpa, 02 de diciembre del 2023

Yo, Dra. Mayling Vanessa Zamora, docente Titular del Departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades de la Facultad Regional Multidisciplinaria Matagalpa de la UNAN-Managua, en calidad de tutora, hago constar que el informe de monografía presentado por Br. Sarahí del Socorro Martínez, Carné: 18600094 y Br. Rosa del Carmen Flores López, Carné: 16063976, cuyo título es:

#### **El aprendizaje basado en problemas en el contenido ecuación de segundo grado, Colegio Diocesano San Francisco de Asís, Matiguás, primer semestre, 2023.**

Ha sido realizado bajo mi conducción, cumpliendo con los requisitos necesarios establecidos en el Reglamento de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua cumpliendo con la metodología propuesta, además de la estructura contemplada en la normativa para esta modalidad de graduación. El trabajo responde a los objetivos planteados, presenta el suficiente rigor científico para ser presentado y defendido ante el tribunal designado para tal efecto.

Dra. Mayling Vanessa Zamora  
Docente FAREM Matagalpa

## RESUMEN

Esta investigación analiza el aprendizaje basado en problemas en el contenido ecuación de segundo grado, como una nueva herramienta pedagógica para los estudiantes y docentes que imparten la asignatura de Matemática y que estén motivados en aplicar un nuevo método de estudio en la educación nicaragüense. El tema que se abordó Aprendizaje Basado en Problemas, en el contenido ecuación de segundo grado, colegio Diocesano San Francisco de Asís. El propósito de esta investigación es analizar, identificar y describir el aprendizaje basado en problema (ABP) y como este puede aportar al aprendizaje del estudiante, así mismo facilitar y promover el ABP como un elemento motivador, por ende este es de gran importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje. Se trabajó una población 13 estudiantes de noveno grado del turno vespertino, Colegio Diocesano San Francisco de Asís, a los cuales se les aplicó una encuesta, además de entrevistar al docente que imparte dicha asignatura y durante el desarrollo del contenido se realizaron observaciones a la clase, se analizaron los datos de los instrumentos de recolección de información por medio del programa Microsoft Excel. Se llegó a la conclusión que durante el proceso de aprendizaje del contenido ecuación de segundo grado el docente implementó el ABP, sin embargo este no está formado ni capacitado para implementarlo porque él lo aplica de una manera inconsciente, por tal razón no cumple con los pasos que se deben seguir al momento de implementar el ABP. Se recomienda a los docentes fomentar la implementación del aprendizaje basado en problemas como estrategia de enseñanza, así como la aplicación de la propuesta de estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el contenido ecuación de segundo grado.



# ÍNDICE

CAPÍTULO I.....	1
1.1.    Introducción.....	1
1.2.    Planteamiento del problema .....	3
1.3.    Justificación.....	5
1.4.    Objetivos de investigación .....	7
1.4.1.    Objetivo General.....	7
1.4.2.    Objetivos Específicos .....	7
CAPÍTULO II.....	8
2.1.    Marco Referencial.....	8
2.1.1.    Antecedentes.....	8
2.1.2.    Marco Teórico.....	11
a. Aprendizaje .....	11
a.1. Definición de aprendizaje.....	11
a.1.1 Tipos de Aprendizajes.....	11
a.1.1.1 Aprendizaje de representaciones.....	13
a.1.1.2 Aprendizaje de conceptos .....	13
b. Aprendizaje Basado en Problemas.....	17
b.1. Características del ABP.....	18
b.2. Fases propuestas para implementar el ABP.....	18
b.3. Limitaciones del ABP .....	19
b.4. Ventajas del ABP .....	19
b.5. Importancia del ABP .....	20
b.6. Pasos del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	20
b.7. Rol del docente frente al ABP .....	20
b.7.1. Definición del rol del docente frente al ABP .....	20
b.7.2. Características del docente frente al ABP .....	21
b.7.3. Rol del estudiante frente al ABP .....	22
c. Aprendizaje en el contenido ecuación de segundo grado.....	23
d.1. Definición .....	23
d.2. Características de la ecuación de segundo grado .....	23
d.3. Problemas de aplicación.....	24

2.2 Hipótesis o preguntas directrices.....	29
CAPÍTULO III.....	30
3.1. Diseño metodológico .....	30
3.1.1. Tipo de paradigma.....	30
3.1.2. Tipo de enfoque .....	30
3.1.3. Tipo de estudio por su profundidad.....	31
3.1.4. Población y muestra .....	31
3.1.5. Técnicas e instrumentos.....	31
3.1.6. Procesamiento de la información .....	32
3.1.7. Variables.....	33
CAPÍTULO IV .....	34
4.1. Análisis y discusión de resultados.....	34
4.2. Propuesta de estrategia metodológica para el contenido ecuación de segundo grado .....	43
CAPÍTULO V .....	56
5.1. Conclusiones .....	56
5.2. Recomendaciones.....	57
Bibliografía.....	58
ANEXOS .....	60
Anexo 1. Operacionalización de variables.....	61
Anexo 2. Entrevista dirigida al docente.....	67
Anexo 3. Encuesta dirigida al estudiante .....	69
Anexo 4. Guía de observación.....	71
Anexo 5. Parrilla de resultados.....	73
Anexo 6. Aplicación de encuesta a estudiantes de noveno grado.....	75

# CAPÍTULO I

## 1.1. Introducción

Preparar a las nuevas generaciones para que puedan vivir de acuerdo a su tiempo es el gran reto de los sistemas educativos, motivado en lo fundamental por el acelerado desarrollo de la ciencia, la técnica y la cantidad de conocimientos acumulados por el hombre.

En la actualidad se promueve la utilización de los más variados métodos y medios de enseñanza para contribuir a resolver la contradicción entre el volumen siempre creciente de información que se debe transmitir y el constante tiempo escolar para la educación de los individuos. La Matemática, por sus características y posibilidades educativas, puede contribuir a satisfacer las demandas de preparación del hombre para su inserción en el mundo contemporáneo.

Esta investigación lleva por título “El aprendizaje basado en problemas en el contenido ecuación de segundo grado, Colegio Diocesano San Francisco de Asís, Matiguás, primer semestre, 2023”. Cabe mencionar que ecuación de segundo grado es una unidad con diferentes formas de resolución, donde solo se tomó para esta investigación la aplicación de la fórmula general y factorización para la solución de problemas propuestos en dicha investigación.

Este contenido se imparte en el primer semestre en todos los centros educativos, ya sean públicos o privados, que estén bajo supervisión del Ministerio de Educación de Nicaragua, el objetivo principal de esta investigación es analizar el ABP y como este puede aportar al aprendizaje del estudiante, así facilitar y promover el ABP como elemento motivador e innovador mediante una propuesta de estrategia metodológica para que los estudiantes sean capaces de construir su propio conocimiento desde una dinámica creativa.

Por lo que la secundaria es una etapa antes de una vida universitaria, en tal sentido es trascendental que el estudiante se familiarice con estos métodos y herramientas donde reconozcan que no solo existen papel y lápiz.

A los docentes e investigadores se les plantea como problemática universal la de encontrar vías que garanticen un adecuado aprendizaje de la Matemática que les permita a las generaciones venideras enfrentar los retos y resolver los múltiples problemas a los que tendrán que buscar soluciones.

De acuerdo con Santos (1996) citado por Rodríguez, García, y Lozano (2015), la ciencia Matemática condiciona su enseñanza – aprendizaje ligado a la resolución de problemas, aspecto considerado “esencial en el desarrollo de las ideas matemáticas” (p. 3).

## 1.2. Planteamiento del problema

Para Romero (2019), la Matemática es la ciencia de la estructura, el orden y los factores repetitivos. Se basa en contar, medir y describir las formas. Su objeto de estudio son las magnitudes, las cantidades y sus cambios en el tiempo y el espacio. Galileo Galilei, quien fue uno de los físicos y astrónomos con mejor reputación en la historia, dijo que “las Matemáticas son el alfabeto con el cual Dios ha escrito el universo” (Párr. 3).

Pese a que esta afirmación puede considerarse una hipérbole, sus palabras no fueron equivocadas: la Matemática permite entender o acercarse a un entendimiento más preciso del cosmos y sus misterios. Su estudio es importante a lo largo de la vida estudiantil para agilizar la mente y estimular el pensamiento crítico. Ayudan a tomar decisiones más rápidamente, a desarrollar la capacidad de abstracción y, en general, a entender problemas tan cotidianos como el estado de cuenta bancario, o tan complejos como el cálculo de estructuras.

La Matemática configura actitudes y valores en los estudiantes pues, garantizan una solidez en sus fundamentos, seguridad en los procedimientos y confianza en los resultados obtenidos. Todo esto crea en los niños una disposición consciente y favorable para emprender acciones que conducen a la solución de los problemas a los que se enfrentan cada día.

Hoy en día hay una preocupación por la enseñanza de la Matemática en los estudiantes de secundaria de noveno grado, ya que resulta un gran desafío aplicarlas en el colegio San Francisco de Asís. Los docentes han atendido este aspecto del aprendizaje, partiendo de los conocimientos que adquirieron en su formación y durante su labor cotidiana; sin embargo, los resultados no han sido exitosos, debido a ello se percibió la necesidad de la enseñanza intencionada de la materia donde se incluyan elementos que promuevan el desarrollo de procesos matemáticos.

No obstante, en el contenido de ecuación de segundo grado, el sistema educativo de Nicaragua brinda diversos métodos en la solución de este, su objetivo es que los estudiantes encuentren la manera más cómoda o que los haga sentir más seguro.

En referencia a lo anterior el ABP en Matemática, es fundamental para el desarrollo intelectual de cada estudiante, ya que en los problemas se les presenta situaciones complejas, que ayuden al desarrollo del razonamiento lógico y analítico.

Es de conocimiento general que el aprendizaje de la Matemática en estudiantes de secundaria se presenta con mucha dificultad, ya que desde muy temprano los estudiantes empiezan a presentar un miedo inminente a esta disciplina, es por ello que se presenta una propuesta metodológica donde el ABP es la estrategia principal incorporando una calculadora online con el propósito de ayudar y facilitar a los estudiantes en la resolución de ecuación de segundo grado.

Por lo antes mencionado, esta investigación está orientada al análisis e identificación de los elementos del ABP que se aplican en la asignatura de Matemática para las distintas resoluciones del contenido de ecuación de segundo grado.

Ante lo expresado se formuló la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo se está implementando el aprendizaje basado en problemas en el contenido ecuación de segundo grado, colegio Diocesano San Francisco de Asís, Matiguás 2023?

### 1.3. Justificación

El sistema educativo en Nicaragua plantea objetivos, competencias e indicadores que tienen que ser alcanzados por los estudiantes, sin embargo una de las dificultades más grandes que conlleva a que no se cumplan es la asignatura de Matemática, la resolución de problemas es uno de los retos más grandes tanto el enseñar del docente como el aprendizaje del estudiante, estas dificultades pueden ser por diferentes motivos, uno de ellos puede ser la falta de una estrategia metodológica nueva e innovadora que motive al estudiante y al mismo tiempo lo lleve al análisis y a la resolución de problemas.

En la actualidad a los estudiantes se les presentan problemas ya casi resueltos los cuales no permiten que él investigue ni analice para resolver, simplemente sustituye datos en una fórmula para llegar a su respuesta.

“La ciencia Matemática condiciona su enseñanza – aprendizaje ligado a la resolución de problemas, aspecto considerado esencial en el desarrollo de las ideas matemáticas”. (Rodríguez, García y Lozano, 2015).( Pág 3)

Por lo expuesto anteriormente, esta investigación se realizó con el propósito de analizar El Aprendizaje Basado en Problemas en el contenido Ecuación de Segundo Grado a fin de diseñar una propuesta de estrategia metodológica basada en el ABP como Estrategia de enseñanza en noveno grado del colegio Diocesano San Francisco de Asís, Matiguás 2023.

Según Vásquez (2006) citado por Picado y Montenegro (2016), “el aprendizaje es un proceso mediante el cual, el escolar por su propia actividad modifica su conducta ante determinadas situaciones” (p.8).

Se espera que mediante esta investigación se evidencie la importancia del uso de estrategias metodológicas para la resolución de problemas, ya que todos ellos tienen diferentes formas de resolución.

Así mismo esta investigación sirva como una herramienta pedagógica para docentes y estudiantes de la carrera Ciencias de la Educación con Mención en Física – Matemática, ya que podrán tomar referencias teóricas sobre los modelos de aprendizaje basado en problemas. El contenido ecuación de segundo grado, también beneficiará a los estudiantes de secundaria para fortalecer el análisis al momento que resuelvan problemas y servirá como referente teórico para cualquier persona que desee tener conocimiento sobre el aprendizaje basado en problemas del contenido ecuación de segundo grado.



## **1.4. Objetivos de investigación**

### **1.4.1. Objetivo General**

Analizar la aplicación del ABP en el contenido ecuación de segundo grado, noveno grado, Colegio Diocesano San Francisco de Asís , Matiguás, primer semestre, 2023.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

1.4.2.1. Identificar los elementos del ABP en el contenido ecuación de segundo grado, noveno grado, Colegio Diocesano San Francisco de Asís, Matiguás, primer semestre 2023.

1.4.2.2. Describir el proceso del ABP en el contenido ecuación de segundo grado, noveno grado del Colegio Diocesano San Francisco de Asís, Matiguás, primer semestre 2023.

1.4.2.3. Proponer una estrategia metodológica, utilizando el aprendizaje basado en problemas en el contenido ecuación de segundo grado, noveno grado del Colegio Diocesano San Francisco de Asís, Matiguás, primer semestre 2023.

## **CAPÍTULO II**

### **2.1. Marco Referencial**

#### **2.1.1. Antecedentes**

Para el desarrollo de nuestro trabajo investigativo, se tomaron en cuenta algunas investigaciones que le anteceden a nivel nacional e internacional consideradas también como soporte de referencia, por lo que se realizó una búsqueda de información relacionada con el aprendizaje basado en problemas y ecuaciones de segundo grado.

A nivel internacional:

Orit (2018), en Guatemala, realizó su tesis de grado en la carrera Licenciatura en Educación y Aprendizaje, titulada “Método ABP (aprendizaje basado en problemas) y su incidencia en el pensamiento analítico en Matemáticas, estudio realizado con alumnos de tercero primaria del colegio Village” en la Universidad Rafael Landívar, teniendo como principal objetivo establecer la incidencia del método ABP en el pensamiento analítico en el área de Matemáticas, para ello dividieron en dos secciones de 20 estudiantes cada una, nombrando como grupo de control una sección y grupo experimental la otra sección, concluyendo que se pudo comprobar que la aplicación del método ABP en Matemáticas, aumenta el nivel de pensamientos analíticos en los alumnos del grupo experimental así como también su eficiencia en la resolución de problemas y participación activa, mejoraron en la toma de decisiones, incrementaron su nivel de motivación y el trabajo en equipo. El autor recomendó implementar el método ABP en todas las áreas de estudio para lograr mejor aprendizaje, brindar oportunidades para investigar.

García (2015), en Ecuador, en su investigación para obtener su título de Educación Básica realizó su trabajo de graduación titulado “El aprendizaje basado en problemas como estrategia

innovadora en Educación General básica” teniendo como objetivo demostrar teóricamente la importancia del aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia metodológica para innovar las prácticas educativas en Educación General Básica, en este pretendió dar respuesta a algunas interrogantes como ¿Qué es ABP?, ¿Cuál es el rol del docente frente al ABP? Entre otras, concluyendo que el ABP como estrategia metodológica para la enseñanza y el aprendizaje permite propiciar aprendizajes más profundos y significativos, al iniciar el abordaje de los temas de estudio desde los problemas del mundo real, de manera global e interdisciplinar, desarrollan otras competencias como la indagación, investigación, auto organización, auto aprendizaje, trabajo en equipo.

Rengifo (2017), Colombia en su trabajo titulado Proyecto de Aula para la Enseñanza de Ecuaciones de Segundo Grado con una incógnita utilizando el Álgebra Geométrica a través del Aprendizaje Basado en Problemas, su objetivo principal fue diseñar un proyecto de aula para la enseñanza de ecuaciones de segundo grado con una incógnita, utilizando el álgebra geométrica mediante el aprendizaje basado en problemas, que permita el fortalecimiento del pensamiento variacional, en los estudiantes de grado octavo de la institución educativa Santo Tomás de Aquino, su investigación la concluye que un 69% de los estudiantes en estudio poseen elementos geométricos y aritméticos necesarios para la aplicación del proyecto de aula, como lo revela la prueba de percepción aplicada, así como también hay un 51% que tienen dificultades en la solución y aplicación de la ecuación de segundo grado.

A nivel nacional:

Picado (2020), en su trabajo monográfico titulado “Modelos de resolución de problemas aplicados en el aprendizaje del principio de conservación de la energía, décimo grado "A", Instituto Nacional Eliseo Picado, Matagalpa”, su objeto de estudio fue analizar los modelos de resolución aplicados en el aprendizaje de conservación de la energía mecánica, así como también diseñar una secuencia didáctica para el tema en estudio, llegando a la conclusión que la docente implementa estrategias como lluvia de ideas. También menciona que los estudiantes tienen dificultades para identificar conceptos del tema estudiado.

García y López (2016), realizaron su trabajo de Seminario de Graduación titulado “Estrategias didácticas que implementan los docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de Matemática en el departamento de Matagalpa, segundo semestre 2016”, el propósito de su investigación fue analizar la incidencia de la comunicación didáctica en el proceso enseñanza y aprendizaje de la Matemática en sistema de ecuaciones lineales con dos variables, para ello concluyeron que la comunicación didáctica es aplicada con los estudiantes de manera efectiva porque se estableció una interacción mutua, esto debido a la transmisión correcta de los mensajes, se trabaja mejor en equipo y hay una mejor comunicación entre docentes y alumnos.

Aráuz, Potoy y Tórrez (2021), en su monografía para optar a su título de Licenciada en Física Matemática, en su tema “Recursos didácticos implementados en el proceso de aprendizaje de funciones de segundo grado, noveno grado G, turno matutino, Instituto Nacional Eliseo Picado, Matagalpa”, teniendo como objetivo principal analizar los recursos didácticos implementados para el proceso de aprendizaje de funciones de segundo grado, llegaron a la conclusión que el uso de las tecnologías de la información y la comunicación permite un aprendizaje de forma significativa, desarrollar habilidades de saber sin hacer así como también elaboraron actividades utilizando recursos tecnológicos, aparte de potencializar en los estudiantes el análisis y adquisición de los temas en estudio, además de crear un ambiente de aprendizaje dinámico.

## **2.1.2. . Marco Teórico**

### **a. Aprendizaje**

#### **a.1. Definición de aprendizaje**

Vásquez (2006) citado por Picado y Montenegro (2016) define el aprendizaje:

El aprendizaje es un proceso mediante el cual, el escolar por su propia actividad modifica su conducta ante determinadas situaciones. Este es considerado como un cambio de conducta (físico o mental) relativamente estable, sin embargo, no cualquier cambio de conducta debe considerarse aprendizaje (p. 8).

Basados en la definición del autor, se puede ratificar con certeza que el aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren o se modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, instrucción, razonamiento y observación. De hecho, si el estudiante está en un proceso de aprendizaje, entonces va a haber un cambio en sus conocimientos, habilidades y aptitudes.

Es pertinente tomar en cuenta que el aprendizaje de la ciencia es un proceso riguroso de modificaciones vigentes en ciertos períodos, por lo que el docente debe tomar en cuenta productos e informaciones recientes y viables para transformar la conducta de cada estudiante. En dependencia de las estrategias implementadas por el docente, se logra en el estudiante que el aprendizaje sea significativo, es decir, a largo plazo.

#### **a.1.1 Tipos de Aprendizajes**

##### **2.1.1.1. Aprendizaje significativo**

Ausubel, Novak y Hanesian, (1983) citados por Flórez, Castro, Galvis, Acuña y Zea, (2017) definen aprendizaje significativo como:

Aprendizaje que se vuelve consciente e importante porque articula conocimiento e inquietudes anteriores de la persona con el nuevo contenido a abordar, haciendo que dicho contenido tenga sentido y con ello gane mayor probabilidad de ser incorporado en los acervos del sujeto (p. 54).

Existen muchos factores que se deben tomar en cuenta para un aprendizaje significativo, principalmente de estructura cognitiva, al conjunto de ideas, conceptos o teorías que el estudiante posee de sus conocimientos respecto a determinado tema, si el docente desempeña su labor con esmero basado en los principios de enseñanza en los cuales podrá hacer uso de nuevas estrategias de enseñanza y lograr así un mejor aprendizaje duradero en los discentes.

De igual forma el mismo Ausubel (1983), citado por Pacheco y Paredes, (2010) describen que ...”El aprendizaje significativo se refiere a la adquisición de significados y a los cambios de organización permanentes de la estructura cognitiva que acompañan a este proceso” (p. 24).

Es importante que el educador y el educando estén conscientes que para alcanzar ese nivel de aprendizaje significativo debe existir interés por parte de la persona receptora, por instituir nuevos conocimientos y claro tener esas bases consolidadas de lo aprendido, ya que, si los conocimientos previos no están presentes, consolidados o no tiene una secuencia lógica con lo que se desea aprender, será mucho más difícil que el estudiante pueda procesar esa nueva información e integrarla con la ya existente.

Por esa razón, el que emite conocimiento y experiencias debe tomar en cuenta y estar consciente de los conocimientos previos del estudiante. Que guíen a la motivación y el interés que tiene el individuo por aprender un nuevo conocimiento.

En una sesión de clase se presentan varios tipos de estudiantes que aprenden de una u otra forma, pero no siempre de la misma forma lo van a entender todos, dentro del salón de clases. Hay veces que hasta los mismos estudiantes colaboran para construir un conocimiento a los demás compañeros, solo porque tal vez no le entendieron al docente.

Es por eso que López (2014) enumera los tipos de aprendizajes significativos, indica que de acuerdo al grado de dificultad del proceso estos son los tipos básicos de aprendizaje.

#### **a.1.1.1 Aprendizaje de representaciones**

Este aprendizaje asocia el símbolo con el objeto, ocurre cuando el significado de una palabra se vuelve equivalente a lo que se está percibiendo en ese momento. Este tipo de aprendizaje se vincula con la adquisición del vocabulario.

En el aprendizaje de representaciones se distinguen dos aspectos importantes:

- El aprendizaje antes de los conceptos. Esto se refiere a la manera en cómo esta persona receptora comprendía o asociaba esos conocimientos, la manera como interpretaba dichos conceptos por ponerlo de esta manera.
- Después de la formación de conceptos. La percepción que ahora tiene de esos conceptos que antes él tenía una idea y pudo ser asertiva o pudo estar erróneo, ahora en esta etapa ya tiene una idea clara de lo que es el concepto.

Esto lo podemos ver más presente en las etapas de la niñez cuando los niños asocian sus conocimientos con lo que perciben del mundo exterior, por ejemplo, si el niño ve una pelota solo con el hecho de ver esa pelota, está aprendiendo que eso es un juguete esférico el cual puede patear. Él relaciona la palabra pelota con el objeto.

#### **a.1.1.2 Aprendizaje de conceptos**

Basados en la teoría Ausubel, se distinguen dos formas para el aprendizaje de conceptos: la que se da a partir de las experiencias concretas muy parecidas al aprendizaje de representaciones, y, otra, que consiste en la asimilación de nociones previas y relacionados con los nuevos conceptos para formar estructuras conceptuales.

Este aprendizaje de conceptos se produce a medida que el estudiante va ampliando su vocabulario. Cada vez que se aprenden nuevas palabras se tiene la facilidad de comprender mejor nuevos conocimientos y percibirlos con mayor facilidad; se podrá reconocer lo que se ha aprendido.

### **a.1.1.3 Aprendizaje de proposiciones**

De acuerdo con López (2014), una proposición es una frase que contiene varios conceptos en la que se afirma o niega algo, implica la combinación y relación de varias palabras de manera que el resultado es la suma de los significados de palabras individuales (p.16).

Es decir, que el ser humano posee ciertas palabras o símbolos con las que enlaza diferentes conceptos, dándole paso a nuevas ideas e interpretaciones simplemente va más allá de la asimilación.

### **a.1.1.4 Aprendizaje Colaborativo**

De acuerdo a López (2014), el aprendizaje colaborativo es aquel donde los estudiantes trabajan por parejas o en pequeños grupos para lograr unos objetivos de aprendizaje comunes. Es aprender mediante el trabajo en grupo, en vez de hacerlo sólo. En este sentido se realiza un trabajo en conjunto entre los docentes y los estudiantes involucrándose todos para tener un aprendizaje que beneficie a todos por igual.

En Matemática, un aprendizaje colaborativo se puede evidenciar cuando el docente orienta trabajos grupales donde se integran todos, hay distintas opiniones, la mayoría aportan para terminar el trabajo aplicando procesos si fueran necesarios, pero se llega a la comprensión, en donde algunos conocimientos serán para la vida.

### **a.1.1.5. Aprendizaje de diferenciación progresiva**

Sobre el aprendizaje de diferenciación progresiva López (2014) señala que:



El nuevo concepto se subordina a otro concepto que el niño ya conocía y que lo incluye. Por ejemplo, el niño puede tener el concepto de “animal”, y al conocer su clasificación sobre la base de su relación con el hombre, puede construir la proposición: “los animales pueden ser domésticos o salvajes”. Los conceptos nuevos “doméstico” y “salvaje” se subordinan al concepto “animal” (p. 19).

Es decir, el niño puede asimilar las nuevas palabras con un concepto más generalizado y reconocer que si él escucha la palabra salvaje lo relaciona con un animal porque él aprendió este concepto. Lo que implica que toda persona a menudo que va creciendo va asociando nuevas palabras con el entorno que le rodea, y así va aprendiendo la diferencia entre las cosas y cómo cada palabra, objeto o cosa tiene su propio término y relación.

#### **a.1.1.6 Aprendizaje de reconciliación integradora**

Respecto al aprendizaje de reconciliación integradora López (2014) señala que:

En este caso, el concepto nuevo es el que incluye a los conceptos previos. Por ejemplo, el niño puede tener los conceptos previos: “mosca”, “mosquito”, “avispa” y “abeja”. Cuando adquiere el nuevo concepto “insecto” puede formar la proposición “las moscas, los mosquitos, las abejas y las avispas son insectos (p. 19).

En su conocimiento tiene claro las palabras y la función de cada una de ellas, pero al escuchar un nuevo concepto empieza a relacionarlo, para enriquecer su vocabulario y su conocimiento; es ahí donde empieza a hacer uso del conocimiento que tenía y el nuevo que adquiere.

En la vida misma se hace una relación entre estas palabras, igual se puede hacer comparación con frutas y verduras, el estudiante sabe o aprende que las verduras se usan para cocinar y las frutas para comer en su estado natural.

### **a.1.1.7 Aprendizaje de consolidación**

Al respecto del aprendizaje de consolidación Moreira (2005), concluye:

En primer lugar, tiene que ver con el dominio de conocimientos previos antes de la introducción de nuevos conocimientos. Es una consecuencia inmediata de la teoría: si el conocimiento previo es la variable que más influye en la adquisición significativa de nuevos conocimientos, nada más natural que insistir en el dominio del conocimiento previo antes de presentar nuevos conocimientos (p. 20).

Se puede decir que este tipo de conocimiento en la práctica docente también es llamada retroalimentación, en este sentido el docente consulta a sus estudiantes, conocimientos que ya poseen antes, para luego introducir a los nuevos conceptos, pero ya sabiendo lo que el niño domina, se hace con énfasis de superar dificultades presentes o fundamentar las bases y así luego seguir con el nuevo contenido. También se hace énfasis en conocer sobre los conocimientos previos que ayuden a comprender mejor el nuevo aprendizaje.

### **a.1.1.8 Aprendizaje por descubrimiento**

Bruner (1972), citado por Pacheco (1998), la característica más distintiva del hombre es que su desarrollo como individuo depende de la historia de su especie, no de la historia reflejada en los genes y cromosomas, sino en especial de la reflejada en la cultura externa al organismo. Esto significa que el ser humano no puede desarrollarse si no es mediante la educación y que forzosamente “el desarrollo del pensamiento siempre es ayudado desde el exterior” la escuela, por lo tanto, podría ser un medio de modificar la persona y sociedad (p. 164).

El aprendizaje dependerá del contexto en el cual el estudiante se desarrolla, el ambiente donde se lleva a cabo este proceso influye mucho en la manera como el percibe las cosas, el momento, lugar para adquirir el proceso de aprendizaje en el ambiente que lo rodea.

### **a.1.1.9 Aprendizaje por recepción**

Por su parte Castillo, (2015) , señala que, en el aprendizaje por recepción, el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final, sólo se le exige que internalice o incorpore el material (leyes, un poema, un teorema de geometría, etc.), que se le presenta de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior (p.20).

De otro modo, este aprendizaje es distinto de los demás ya que se le facilita todo al estudiante, pero él debe tener la capacidad de instruirse y estudiarlo de una manera eficaz para lograr solucionar o hacerle uso de lo estudiado en su momento necesario y así adquirir el aprendizaje.

Este aprendizaje es muy común en la asignatura de Matemática, ya que se aplican muchos teoremas que el estudiante en su práctica debe saber descifrarlos, tendrá que analizar y hacer uso de ese recurso posteriormente. Analizando algunos ejercicios complejos donde tendrá que estudiar los conceptos y ver de qué manera se relaciona el teorema que le será útil para resolver dichos ejercicios.

### **b. Aprendizaje Basado en Problemas**

De acuerdo con Barrows (1986), citado por Morales y Landa ( 2004). Define el ABP cómo “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (p.147).

Es un sistema que sigue un esquema inverso al tradicional: primero se presenta el problema, a continuación, se identifican las necesidades, se busca la información requerida y, por último, se vuelve al problema. En él los alumnos se convierten en protagonistas del aprendizaje (y los docentes, en guías), utilizando un procedimiento similar al utilizado en el ámbito profesional. Esta implicación individual se complementa con el trabajo en grupo tanto a la hora de investigar como de buscar una solución.

## **b.1. Características del ABP**

Para Garcés ( 2020) las características del ABP son:

- Se centra en el estudiante y su aprendizaje, donde a través del trabajo autónomo y colaborativo, se alcanzan los objetivos planteados en el tiempo previsto.
- Favorece la posibilidad de relacionar distintas materias para solucionar un problema determinado considerando diferentes escenarios.
- El ABP busca transferir el aprendizaje a situaciones reales.
- Tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades de pensamiento tienen igual importancia (párr.4).

## **b.2. Fases propuestas para implementar el ABP**

Para Exley y Dennick (2007) las fases propuestas para el ABP son:

- ❖ **Lectura del problema:** espacio de la clase destinado para aclarar términos y conceptos.
- ❖ **Definición del problema:** momento para determinar los problemas primarios y secundarios.
- ❖ **Lluvia de ideas:** actividad pensada para analizar el o los problemas propuestos.
- ❖ **Clasificación de las ideas:** actividad dedicada a listar las ideas claves del problema.
- ❖ **Definición de objetivos de aprendizaje** y determinación de resultados esperados.
- ❖ **Investigación y estudio:** momento dedicado al estudio individual de acuerdo con los roles de cada alumno.
- ❖ **Generación de resultados:** momento final donde se presentan los resultados propuestos por todos los integrantes del grupo.

Los pasos definidos deben ser coordinados y sistemáticos, entregando a los estudiantes: una directriz concreta, clarificación de los conceptos utilizados y la colaboración del docente que guía el proceso de aprendizaje

Es indispensable que el docente sea claro, preciso y conciso al momento de dar los pasos al discente, así como también estar abierto a críticas, opiniones y dudas que estos presenten en dicho proceso.

### **b.3. Limitaciones del ABP**

- ✓ Como en todas las metodologías que se implementan en una clase, el ABP tiene ciertas limitaciones que es necesario conocer. Garcés (2020), señala las siguientes limitaciones:
- ✓ Su implementación es compleja, ya que implica capacitar a los profesores y trabajar en grupos de alumnos de manera coordinada.
- ✓ El tratamiento de los contenidos es menos sistemático, ya que el objetivo de las clases está puesto en la resolución de problemas y desarrollo de habilidades de pensamiento.
- ✓ Para su correcta implementación, se requiere equipamiento físico y tecnológico como soporte.
- ✓ Muchas veces los docentes carecen de habilidades para facilitar el aprendizaje de los alumnos.
- ✓ No todos los aprendizajes pueden darse bajo la metodología del ABP.

Como menciona el autor, el ABP tiene algunas limitaciones, entre ellas se tiene la falta de tratamiento de forma sistemática, ya que se le da prioridad a la resolución de problemas. Se requiere de equipos tecnológicos, habilidades por parte del docente para la transmisión de los conocimientos, pero si este último no las tiene, se hace más complicado la transmisión de los mismos.

### **b.4. Ventajas del ABP**

Garcés (2020), menciona algunas ventajas entre ellas las siguiente son:

- Los estudiantes aprenden a tomar decisiones fundamentadas.
- Permite integrar diferentes tipos de conocimiento.
- Mejora los índices de motivación.
- Promueve una cultura de trabajo colaborativo.
- Potencia el compromiso, responsabilidad y confianza.

Para el autor, dentro de las ventajas se encuentra que los estudiantes adquieren fortaleza en la toma de decisiones, se sienten motivados, aprenden a trabajar de forma colaborativa, con responsabilidad, desarrollan la confianza en sí mismos, entre otros.

## **b.5. Importancia del ABP**

Barrel (1999) citado por Morales y Landa (2004), señala algunas razones, basada en investigaciones que fundamentan la importancia del ABP:

- El procesamiento de la información en los niveles superiores, tal como se da en la resolución de situaciones problemática, el pensamiento crítico, la estrategia de indagación y la reflexión sobre la practica conducen a una comprensión más profunda.
- El aprendizaje es mayor cuando las personas usan la información de manera significativa (p.156).

El docente debe despertar en los alumnos la capacidad y el interés de aprender a resolver los problemas que se nos presenten día a día, para preparar profesionales capaces, activos y dinámicos.

## **b.6. Pasos del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**

De acuerdo con Escribano y Del Valle (2008) los pasos del proceso de aprendizaje en el ABP son:

- Se presenta el problema (diseñado o seleccionado).
- Se identifican las necesidades de aprendizaje.
- Se resuelve el problema o se identifican los problemas nuevos y se repite el ciclo.
- Se da el aprendizaje de la información. (p.22)

## **b.7. Rol del docente frente al ABP**

### **b.7.1. Definición del rol del docente frente al ABP**

Según Sánchez (2010):

Para conseguir sacar el máximo partido al ABP, los docentes necesitan crear un ambiente de aprendizaje modificando los espacios, dando acceso a la información, modelando y guiando el proceso. Además, entre las acciones que deben realizar los profesores se encuentra: animar a utilizar procesos metacognitivos, reforzar los esfuerzos grupales e individuales, diagnosticar problemas, ofrecer soluciones, dar retroalimentación y evaluar los resultados (p.1).

Es decir, que los docentes frente al ABP deben desarrollar cierto equilibrio entre su manera natural por enseñar, basado en el tradicional papel del profesor como referente de los conocimientos, y el de mero observador del libre aprendizaje de sus alumnos. Sino ubicarse entre ambos extremos según sea necesario.

### **b.7.2. Características del docente frente al ABP**

Para Bernabéu y Cónsul (2006), el docente en el ABP adopta diferentes roles; el principal es el de tutor, este papel no es el de docente experto en la temática de la situación/problema sino que su principal función es la de ayudar a pensar críticamente sobre los temas que se están discutiendo y ser a la vez, un catalizador de la investigación y del descubrimiento.

Las características según Bernabeu y Consul (2006), que requiere un docente en el ABP son:

- Una actitud positiva respecto al método, es decir, estar convencido de que es una estrategia de aprendizaje viable y aplicable.
- Estar formado y capacitado para aplicar el método, es decir, poseer las habilidades, actitudes, valores y conocimiento necesarios para la puesta en marcha del ABP.
- Conocer los pasos necesarios para promover el ABP, así como los roles que se juegan en la dinámica.
- Saber del tema y explicar claramente los objetivos de la situación-problema, los aprendizajes esperados, las capacidades y competencia a desarrollar.
- Dominar la técnica de trabajo grupal (párrs. del 20 al 24)

En tal sentido es necesario que el docente esté capacitado para poder aplicar el ABP a los estudiantes de una manera correcta y así obtener mejores resultados.

### **b.7.3. Rol del estudiante frente al ABP**

#### **b.7.3.1. Concepto del rol del estudiante frente al ABP**

De acuerdo con Monterrey (2010), “los estudiantes al enfrentarse al ABP deben leer y analizar en el escenario que se presenta el problema, discutir en el grupo los puntos necesarios para establecer un consenso sobre cómo percibe dicho escenario” (p.11).

El estudiante debe saber primero de qué se trata el ABP y conocer sus escenarios, luego comprometerse dentro del grupo, para el logro de un aprendizaje efectivo.

#### **b.7.3.2. Características del estudiante frente al ABP**

Como opina Monterrey (2010), las características del estudiante frente al ABP son las siguientes:

- Identificar cuáles son los objetivos de aprendizaje que se pretenden cubrir con el problema que el profesor-tutor les ha planteado.
- Identificar la información con la que se cuenta: elaborar un listado de lo que ya se conoce sobre el tema.
- Un esquema del problema: elaborar una descripción debe ser breve, identificando que es lo que el grupo está tratando de resolver, reproducir, responder o encontrar de acuerdo al análisis de lo que ya se conoce.
- Un diagnóstico situacional: elaborar una lista de lo que se requiere para enfrentar al problema, prepara un listado de preguntas de lo que se necesita saber para poder solucionar el problema.
- Un esquema de trabajo: preparar un plan con posibles acciones para cubrir las necesidades de conocimiento identificadas y donde se puedan señalar las recomendaciones, soluciones o hipótesis.
- Recopilar información: el equipo busca información en todas las fuentes pertinentes para cubrir los objetivos de aprendizaje y resolver el problema.
- Analizar la información: trabajando en el grupo se analiza la información recopilada, se buscan opciones y posibilidades, se plantea la necesidad de tener más información para solucionar el problema.



- Plantearse los resultados: A manera de ejercicios para el grupo es importante que preparen un reporte en donde se hagan recomendaciones, estimaciones sobre resultados. Inferencias u otras resoluciones apropiadas al problema.
- Retroalimentar: El proceso de retroalimentación debe ser constante a lo largo de todo el proceso de trabajo del grupo, de tal manera que sirva de estímulo a la mejora y desarrollo del proceso, se recomienda al final de cada sesión dejar un espacio de tiempo para la retroalimentación grupal.
- La evolución del grupo: el trabajo de grupo continuará y en esta medida del aprendizaje, tanto en la relación con los contenidos como en la relación con la interacción de los miembros del grupo. (párrs.12-16)

## **c. Aprendizaje en el contenido ecuación de segundo grado**

### **d.1. Definición**

Desde el punto de vista de Rees y Sparks (1998), una ecuación del tipo  $ax^2 + bx + c = 0$ , en la cual  $a$ ,  $b$  y  $c$  son constantes arbitrarias y  $a \neq 0$ , se llama ecuación de segundo grado. Las ecuaciones de segundo grado en las que aparecen la primera y la segunda potencia de la incógnita se llaman ecuaciones completas de segundo grado, mientras que las que sólo contienen la segunda potencia de la incógnita se llaman ecuaciones simples de segundo grado  $ax^2 + c = 0$  (p.10).

Algunos ejemplos de ecuaciones de segundo grado son:

$$2x^2 - 3x + 1 = 0$$

$$3x^2 - 2x = 0$$

$$4x^2 - 5 = 0$$

### **d.2. Características de la ecuación de segundo grado**

Según MINED (2019), al resolver ecuaciones de segundo grado de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$  pueden tener dos soluciones reales distintas, una solución real o ninguna solución en los números reales.

El hecho de que la ecuación  $ax^2 + bx + c = 0$  tenga dos soluciones distintas, una única solución o ninguna solución real depende de la cantidad  $D = b^2 - 4ac$ , llamada discriminante, que aparece en el radical de la fórmula general.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \text{ donde } D \text{ es llamado discriminante } D = b^2 - 4ac$$

- Si  $D$  es positivo, la ecuación de segundo grado tiene dos soluciones distintas en los números reales.
- Si  $D = 0$ , la ecuación de segundo grado tiene una solución en los números reales.
- Si  $D$  es negativo, la ecuación de segundo grado no tiene solución en los números reales, debido a que la raíz cuadrada de números negativos no es un número real.

Estas pueden ser resueltas por estos métodos de solución: fórmula general o factorización.

### d.3. Problemas de aplicación

Para Sebass (2019), los problemas de aplicación son aquellos problemas matemáticos que presentan incógnitas y llevan a aplicar diferentes métodos para encontrar la entidad matemática requerida.

Aplicando el método de la fórmula general resuelve el siguiente problema:

a) Calcula un número positivo sabiendo que su triple más el doble de su cuadrado es 119.

- En el aula se realiza una lectura del problema, donde el docente realiza algunas preguntas que pueden servir como orientación para armar la ecuación, tales como:
  - ¿Qué dice el problema?
  - ¿Qué pide encontrar el problema?
  - ¿Cuántas variables se tienen?
  - ¿Cuál es el significado de triple y doble de un número? ¿Cómo se representan?
- Con estas preguntas se pasa al planteamiento del problema:

Identificamos variables:

Número positivo =  $x$

Triple del número =  $3x$

Doble de su cuadrado =  $2x^2$

Con los datos ya planteados se construye la ecuación: buscar un número positivo sabiendo que su triple + el doble de su cuadrado = 119

$$3x + 2x^2 = 119$$

$$3x + 2x^2 - 119 = 0$$

- Ordenamos la ecuación para dar solución a la incógnita del problema.

$$2x^2 + 3x - 119 = 0$$

De acuerdo a la ecuación ya ordenada, se procede a identificar los valores de a, b y c, para luego sustituirlos en la fórmula general de la siguiente forma:

$$a = 2$$

$$b = 3$$

$$c = -119$$

Aplicar la fórmula

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{(3)^2 - 4(2)(-119)}}{2(2)}$$

$$x = \frac{-3 \pm 31}{4}$$

$$x_1 = \frac{-3 + 31}{4} = 7$$

$$x_2 = \frac{-3 - 31}{4} = \frac{-34}{4} = -\frac{17}{2}$$

**El problema pide un número positivo por tanto la solución del problema es  $x_1$  descartando la solución de  $x_2$**

**Comprobamos**

$$\text{El triple de 7 es } 7 \times 3 = 21$$

$$\text{El doble de su cuadrado es } 2(7)^2 = 98$$

$$21 + 98 = 119$$

**R= El número positivo es 7**

b) Al sumar el cuadrado de un número más el cuádruple del siguiente, obtenemos como resultado

225. ¿De qué número se trata?

- Se realiza la lectura del problema haciendo algunas preguntas que servirán como una guía para llevar al estudiante al análisis y construcción de la ecuación cuadrática que se va a utilizar para resolver el problema:
  - ¿De qué habla el problema?
  - Represente el cuadrado de un número
  - ¿Quién sería el siguiente número en forma algebraica?
  - ¿Qué significa la palabra cuádruple?
  - Haciendo uso de la variable: ¿cómo se representa?
- Se plantean los datos del problema:

Número =  $x$

Cuadrado de un número =  $x^2$

Más el cuádruple del siguiente =  $4(x + 1)$

- Armar la ecuación cuadrática con los datos planteados:

$$x^2 + 4(x + 1) = 225$$

$$x^2 + 4x + 4 = 225 \rightarrow$$

$$x^2 + 4x + 4 - 225 = 0$$

$$x^2 + 4x - 221 = 0$$

- Aplicamos la fórmula para dar solución al problema

$$a = 1$$

$$b = 4$$

$$c = -221$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{(4)^2 - 4(1)(-221)}}{2(1)}$$

$$x = \frac{-4 \pm 30}{2}$$

$$x_1 = \frac{-4 + 30}{2} = 13,$$

$$x_2 = \frac{-4 - 30}{2} = \frac{-34}{2} = -17$$

Se obtienen dos resultados, pero se descarta el negativo en este caso debido a las características del problema.

Comprobamos con la ecuación planteada inicialmente que el valor  $x = 13$  encontrado sustituyendo de la siguiente forma:

$$x^2 + 4(x + 1) = 225$$

$$(13)^2 + 4(13) = 225$$

$$169 + 52 = 225$$

$$225 = 225$$

De esta manera se comprueba que la solución encontrada satisface el problema.

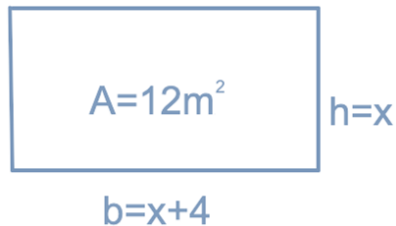
c) Aplicando el método de factorización resolver la situación:

El salón de clase tiene forma rectangular. Su largo es 4 unidades más que su ancho. Determine las medidas de las longitudes de sus lados si su área es de  $12 \text{ m}^2$ .

- Se realiza una lectura del problema, para este caso, se toman en cuenta algunos aspectos familiares del aula y la situación planteada:
  - ¿De qué trata el problema?
  - ¿Cómo se llama la figura geométrica que menciona el problema?
  - ¿Cuál es la fórmula para calcular el área de un rectángulo?
  - ¿Cuál es la base y la altura en el problema?
- Se dibujará la forma del salón de clase e incorporarán las medidas respectivas (según lo que dice el problema)

Definiendo la variable  $x$  como el ancho o altura:  $x$

Entonces la base será:  $x + 4$



Como el área es  $A = bh$ , se puede definir base como  $b$  y altura como  $h$  según la fórmula de área de rectángulo:

$$b = x + 4$$

$$h = x$$

$$A = 12$$

Se sustituyen los datos en la fórmula de área, quedando de la siguiente forma:

$$A = b h$$

$$12 = (x + 4) (x)$$

Resolviendo las operaciones del miembro derecho de la ecuación queda de la siguiente manera:

$$12 = x^2 + 4x$$

Ordenando la ecuación:

$$x^2 + 4x = 12$$

$$x^2 + 4x - 12 = 0$$

Se procede a factorizar el trinomio de la forma:  $x^2 + bx + c$

$$(x + 6)(x - 2) = 0$$

Seguidamente se despejará la  $x$  en ambos factores:

$$x + 6 = 0$$

$$x = -6$$

$$x - 2 = 0$$

$$x = 2 \text{ Este será el valor de la altura}$$

Como en este caso una longitud es una magnitud que debe ser positiva, se descarta el resultado negativo. A continuación, se calcula el segundo valor que corresponde a la base del rectángulo, sustituyendo el valor encontrado  $x = 2$  en el dato que corresponde a la base:

$x + 4 = 2 + 4 = 6$  este es el valor de la base de la figura.

Por último se comprueba si los valores encontrados satisfacen el problema:

$$A = b h$$

$$12 = (2)(6)$$

$$12 = 12 \text{ Esto es verdadero}$$

El largo 6 tiene 4 unidades más que el ancho 2. Además, el área del rectángulo con los valores encontrados es 12, que coincide con el área, según el problema, del salón de clase.

R= Por lo tanto los valores de las longitudes de los lados del aula son 6 de largo y 2 de ancho.

## **2.2 Hipótesis o preguntas directrices**

2.2.1 ¿Cómo se implementa el aprendizaje basado en problemas en el contenido ecuación de segundo grado, Colegio Diocesano San Francisco de Asís, Matiguás, segundo semestre, 2023?

2.2.2 ¿Qué elementos del ABP se implementan en el contenido ecuación de segundo grado, Colegio Diocesano San Francisco de Asís, Matiguás, segundo semestre, 2023?

2.2.3 ¿Cómo se da el proceso del ABP en el contenido ecuación de segundo grado, Colegio Diocesano San Francisco de Asís, Matiguás, segundo semestre, 2023?

2.2.4 ¿Cómo elaborar una estrategia metodológica utilizando el ABP en el contenido ecuación de segundo grado, Colegio Diocesano San Francisco de Asís, Matiguás, segundo semestre, 2023?

## **CAPÍTULO III**

### **3.1. Diseño metodológico**

En esta sección se describe la metodología de la investigación que se llevó a cabo, además de las técnicas e instrumentos que se utilizaron para la recolección de información que se obtuvo de la población establecida.

#### **3.1.1. Tipo de paradigma**

Este estudio tiene un paradigma positivista, ya que la investigación se basa en la observación directa e indirecta puesto que se aplicaron entrevista a docente y encuesta a estudiantes con recolección de información de hechos reales, que ocurren en el lugar donde se realizó la investigación, los datos aquí recolectados son susceptibles a medición y análisis, aplicando aquí la estadística descriptiva.

Según Guardián (2007) citado por López y Martínez (2022) “este paradigma está basado en causas reales, temporales procedentes o simultáneas, es un método de garantía objetiva”.

#### **3.1.2. Tipo de enfoque**

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014) citado por López y Martínez, (2022), un enfoque cuantitativo es aquel que se basa en un proceso secuencial y probatorio el cual utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamientos y probar teorías (p. 4).



Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo con algunos elementos del enfoque cualitativo, puesto que presenta la información y recolección de datos en base a la medición numérica y análisis estadístico.

### **3.1.3. Tipo de estudio por su profundidad**

De acuerdo a la complejidad de cada investigación existen varios tipos de estudios: explorativos, descriptivos y explicativos.

Esta investigación, es descriptiva. Este tipo de investigación sirve para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Permite detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos" (Behar, 2008).

### **3.1.4. Población y muestra**

La población en estudio está conformada por 13 estudiantes de noveno grado y el docente de la asignatura de Matemática del Colegio Diocesano San Francisco de Asís, del turno vespertino. No se calculó muestra dado que la población es pequeña.

### **3.1.5. Técnicas e instrumentos**

De acuerdo con Buendía, Colás y Hernández, citado por Bernal (2016), "la entrevista es una técnica que permite recoger información, mediante un proceso directo de comunicación entre entrevistado y entrevistador. Puede ser personal o por comunicación telefónica".

Las técnicas que se utilizaron fueron, una entrevista dirigida al docente de Matemática. Esta técnica se consideró oportuna aplicar al docente con el propósito de analizar el aprendizaje basado

en problemas en el contenido ecuación de segundo grado, para lo cual se diseñó un cuestionario con 15 preguntas abiertas.

De igual forma, la encuesta según Piura (2008), es una “técnica utilizada frecuentemente cuando se requiere obtener información de un universo grande de personas en un tiempo relativamente corto” (p. 165).

Se diseñó una encuesta dirigida de los estudiantes de noveno grado, con 11 preguntas, de las cuales una es dicotómica y 10 politómicas, donde se abordaron aspectos relevantes del aprendizaje basado en problemas y ecuación de segundo grado, con el fin de describir el proceso del aprendizaje basado en problemas.

Para finalizar, se aplicó la técnica de observación, que según Sabino (1996), puede definirse como el “uso sistemáticos de nuestros sentidos en la búsqueda de los datos que se necesitan para resolver un problema de investigación” (p,159), es decir, se recolecta la información a través de la percepción que tiene el observador del objeto de estudio, en conjunto se observó el contenido ecuación de segundo grado, donde se aplicó como instrumento una guía de observación donde se registró todo lo acontecido en las clases.

Para la observación se diseñó una guía con siete aspectos a observar, esta se aplicó con el fin de observar el desarrollo de la clase, identificando si el docente implementaba el aprendizaje basado en problema. Este proceso se realizó durante un día con un periodo de 45 minutos, clase que equivale a 90 minutos por día.

### **3.1.6. Procesamiento de la información**

Para el procesamiento de la información recopilada se utilizó el programa Microsoft Excel. En cuanto al procesamiento de la información Rodríguez (2005) explica que es la fase de la investigación en que se ordena y se enlazan las fichas elaboradas en una estructura coherente redactada en forma clara y precisa permitiendo la comunicación del pensamiento con la realidad. Para conocer la cantidad y profundidad de la información que se tiene concentrada en los instrumentos de recopilación, es necesario revisarlos y evaluarlos mediante la comparación de estos con el índice propuesto del trabajo.

### **3.1.7. Variables**

Las variables son características o cualidades de la realidad, susceptible de asumir diferentes valores (Sabino, 1996), son propiedades que pueden variar y cuya variación es susceptible de medirse, las variables de esta investigación son:

Aprendizaje basado en problema.

Aprendizaje en el contenido Ecuación de segundo grado.

## CAPÍTULO IV

### 4.1. Análisis y discusión de resultados

Una vez aplicados los instrumentos de recolección de la información, se procedió a realizar el análisis de los mismos, por cuanto, se procede a analizar una de las variables en estudio; dicha variable es el aprendizaje basado en problemas.

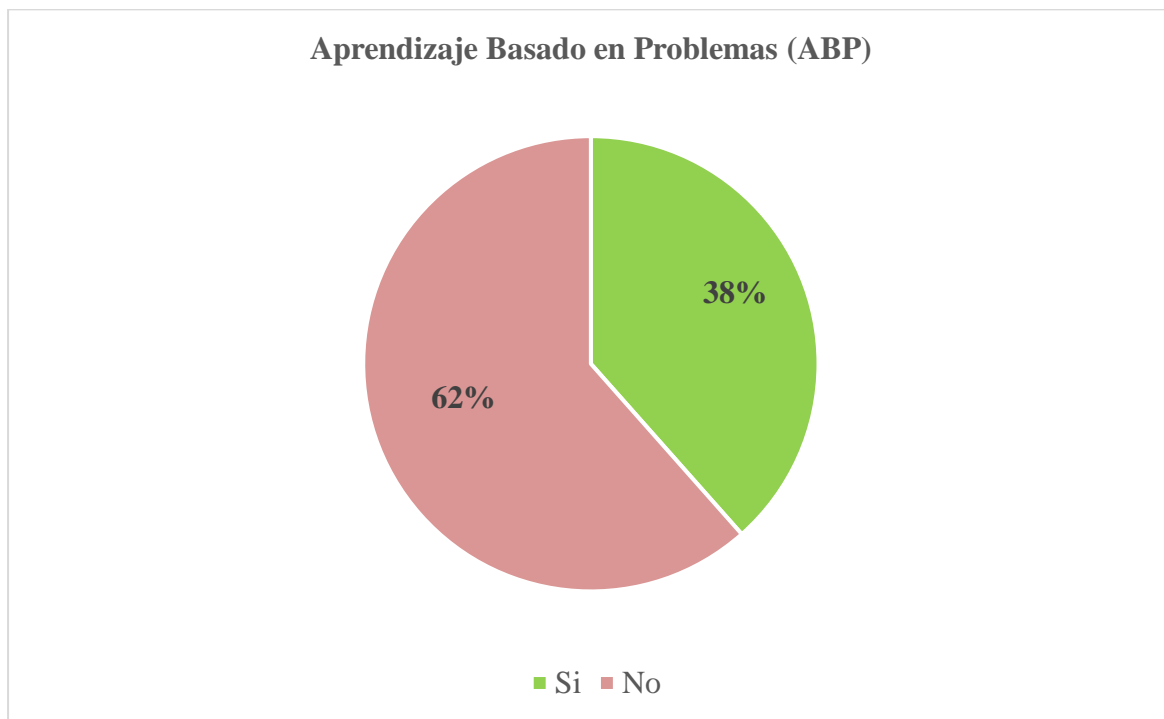


Gráfico 1. Aprendizaje basado en problemas  
Fuente: Resultados de la investigación

Al realizar la entrevista el docente opinó que el aprendizaje basado en problemas es aquel aprendizaje o conocimiento que los estudiantes logran adquirir a través de la resolución de problemas, no obstante Barrows (1986), citado por Morales y Landa (2004). Define el ABP cómo “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la

adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (p.147). Por ende, se puede decir que el docente tiene un concepto correcto acerca del ABP.

Por otra parte la mayoría de los estudiantes señalan que no conocen el aprendizaje basado en problemas, esto puede deberse posiblemente porque el docente no menciona el método al momento de desarrollar la clase de Matemática. Por lo cual, el docente deberá poner en práctica el dar a conocer a los estudiantes en qué consiste el ABP o cualquier otro método que vaya a utilizar al desarrollar las clases de Matemática.

Con respecto al rol que los docentes deben desempeñar al implementar el ABP, el docente de noveno grado destaca que su rol es orientar, guiar a los estudiantes y revisar el avance en la resolución de los problemas. Sin embargo, Sánchez (2010), menciona que para conseguir sacar el máximo partido al ABP, los docentes necesitan crear un ambiente de aprendizaje modificando los espacios, dando acceso a la información, modelando y guiando el proceso. Además, entre las acciones que deben realizar los profesores se encuentra: animar a utilizar procesos meta cognitivos, reforzar los esfuerzos grupales e individuales, diagnosticar problemas, ofrecer soluciones, dar retroalimentación y evaluar los resultados (p.1). Por ende se puede decir que el docente tiene una noción incompleta de los roles que debe desempeñar.

De igual modo, se le cuestionó sobre los roles que los estudiantes deben desempeñar en el ABP, donde se obtuvo como respuesta que estos deben ser muy activos, ya que tienen que tratar de resolver los problemas que se les presenten por sí mismos, así como pedir ayuda al docente y a sus compañeros, en caso de necesitarlo, para que logren obtener un excelente aprendizaje. Pero para Monterrey (2010), “los estudiantes al enfrentarse al ABP deben leer y analizar en el escenario que se presenta el problema, discutir en el grupo los puntos necesarios para establecer un consenso sobre cómo percibe dicho escenario” (p.11), de acuerdo a esto el docente conoce bien los roles que el estudiante debe desempeñar al enfrentarse al ABP.

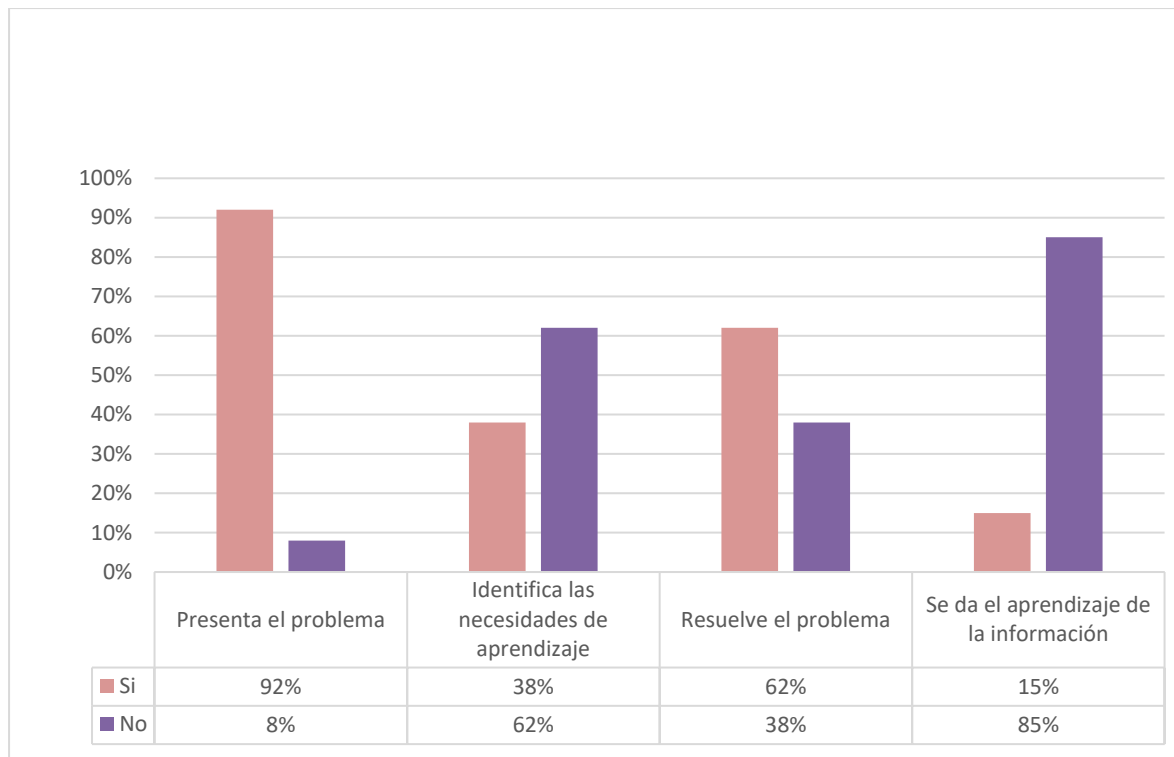


Gráfico2: Pasos del ABP en el contenido ecuación de segundo grado  
Fuente: Resultados de la investigación

El docente señala que aplica la mayoría de los pasos que se deben seguir al momento de implementar el aprendizaje basado en problemas, este destaca los siguientes pasos: Se presenta el problema, se identifica las necesidades de aprendizaje y se resuelve el problema, por lo que se puede asegurar que el docente tiene una noción muy clara de los pasos a seguir en el ABP, porque según Escribano y Del Valle (2008) los pasos del proceso de aprendizaje en el ABP son los expresados por el docente.

En este mismo contexto se les cuestionó a los estudiantes qué pasos aplica su docente en el desarrollo del contenido ecuaciones de segundo grado. Donde el 92% afirma que, sí presenta el problema, dicho argumento concuerda con lo manifestado por el docente, sin embargo, el 62% de los estudiantes señala que este no identifica las necesidades de aprendizaje contradiciendo lo dicho por él. Con respecto a la resolución de los problemas la mayoría está de acuerdo con el docente, porque este sí resuelve problemas. Por otro lado, la mayoría de los estudiantes dijeron que no se da el aprendizaje de la información, por lo que se deberá mejorar dicho aspecto, considerando que

este paso es fundamental en el ABP, ya que a través de este los estudiantes asimilan diferentes conceptos y teorías, además desarrollan habilidades, conocimientos, conductas y valores.

Durante la observación se pudo verificar que el docente aplica algunos de los pasos del ABP, ya que al momento de introducir el contenido este presentó el problema y lo resolvió, al mismo tiempo identificó las necesidades de aprendizaje que presentaban algunos estudiantes, ya que algunos de estos no comprendieron cómo se resolvió dicho problema el docente se acercó a cada estudiante para aclarar las dudas que estos tenían.

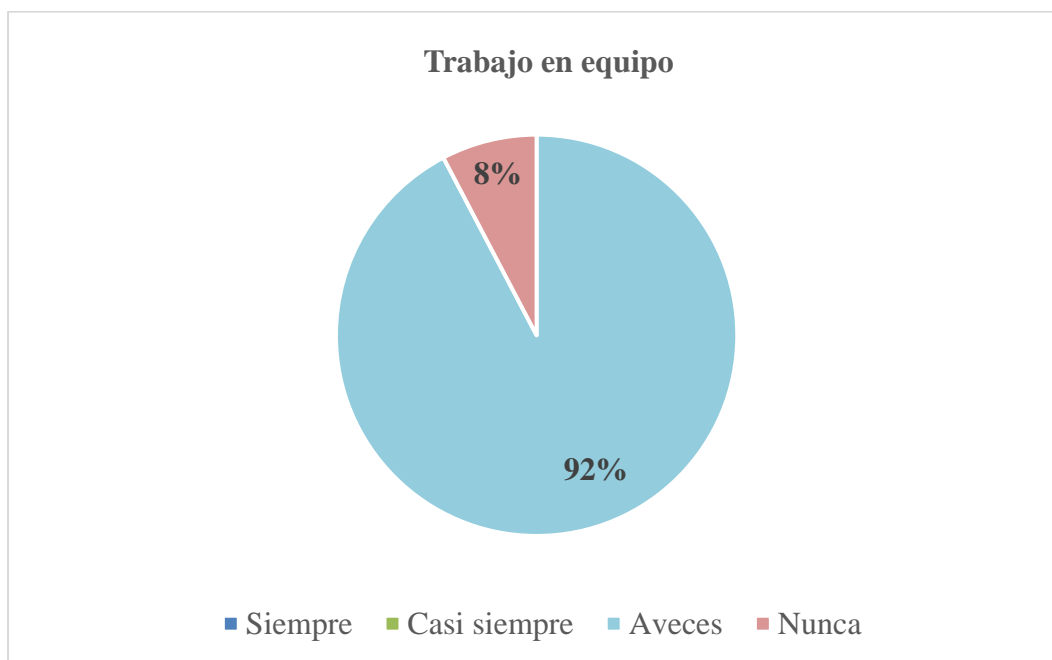


Gráfico 3. Trabajo en equipo  
Fuente: Resultados de la investigación

Por otro lado, el docente afirma que a veces orienta trabajo en equipo, ya que actualmente se implementa el constructivismo en el que los estudiantes deben pensar y resolver por sí mismos. De la misma forma se les preguntó a los estudiantes que si se trabaja en equipo en la clase de Matemática, donde el 92% expresa que a veces trabajan en equipo,

Se logró observar que el docente no orienta trabajo grupal al implementar el ABP, es decir, que los problemas propuestos a los estudiantes, son resueltos de forma individual. Por lo tanto, el

docente debe implementar con más frecuencia el trabajo colaborativo, ya que este favorece a la integración de las personas y el desarrollo de habilidades sociales, además incrementa la motivación y estimula la creatividad de los estudiantes.

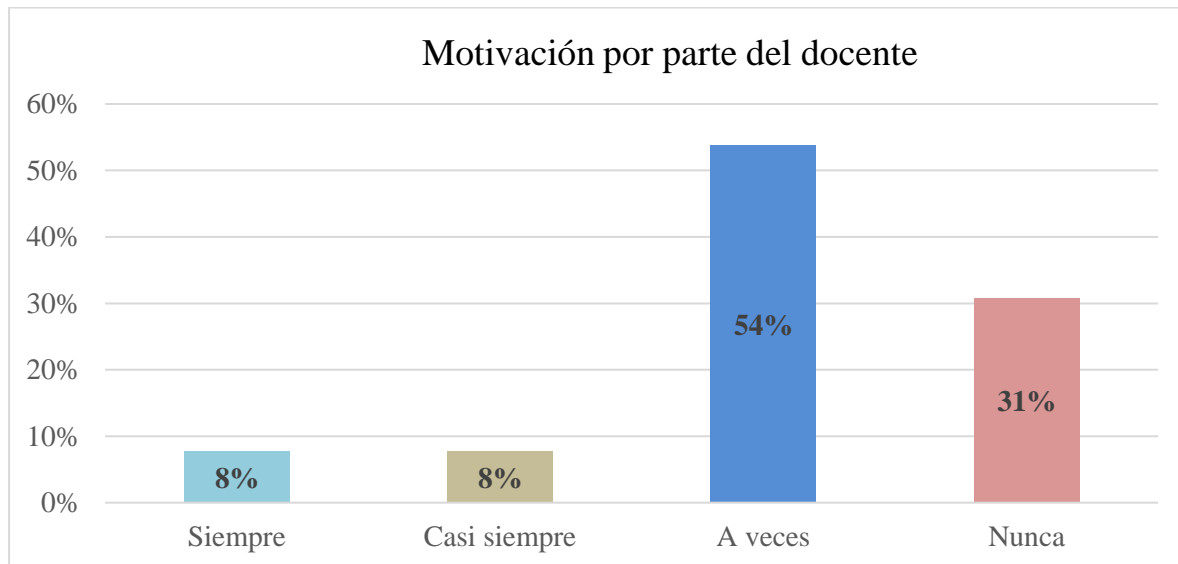


Gráfico 4. Motivación por parte del docente  
Fuente: Resultados de la investigación

Se les preguntó a los estudiantes que, si el docente los motivaba a la hora desarrollar los contenidos donde se implementa el ABP, donde el 54% respondió que a veces. Sin embargo, se observó que el docente muestra una actitud positiva al implementar el ABP, porque los guía y muestra interés a las dificultades que los estudiantes presentan, debido a ello estos mostraron interés en el desarrollo del contenido ecuación de segundo grado. De tal manera que estos se contradicen.



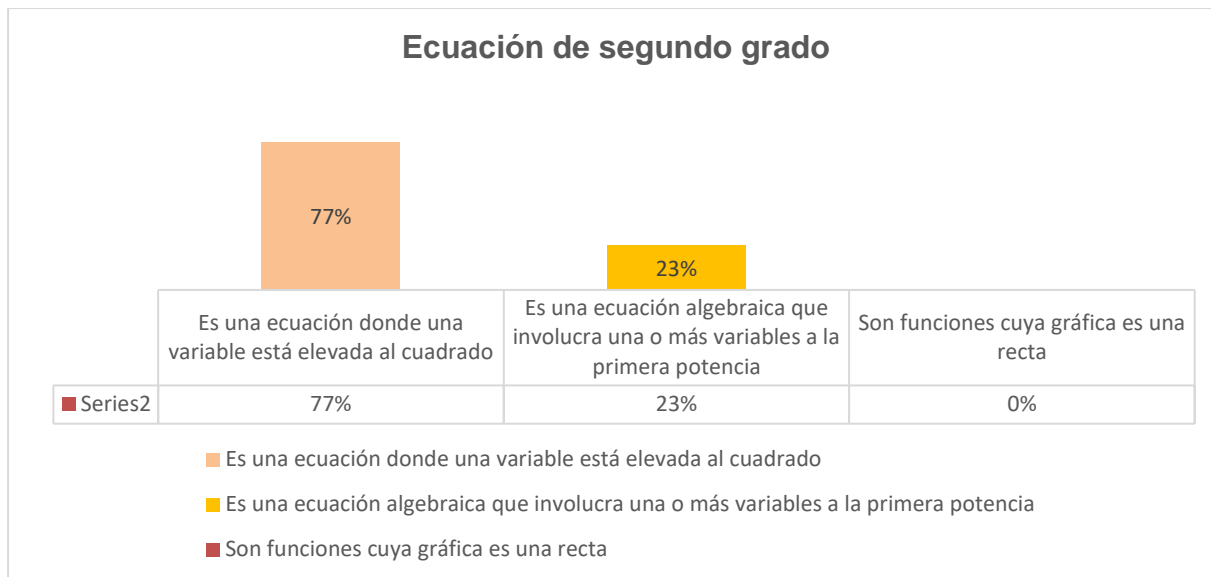


Gráfico 5. Ecuación de segundo grado  
Fuente: Resultados de la investigación.

Por otra parte, el docente menciona que la interacción con los estudiantes al momento de implementar el ABP en el contenido ecuación de segundo grado es positiva, ya que hay confianza entre ambos protagonistas, donde los estudiantes le manifiestan al docente las posibles dudas y dificultades.

Se les preguntó a los estudiantes qué es una ecuación de segundo grado. La mayoría de los estudiantes tienen una definición correcta de lo que es una ecuación de segundo grado, y el 23% tiene una definición errónea, por lo que se deberá trabajar con estos estudiantes para reforzar los conocimientos y se puedan involucrar al proceso de aprendizaje.

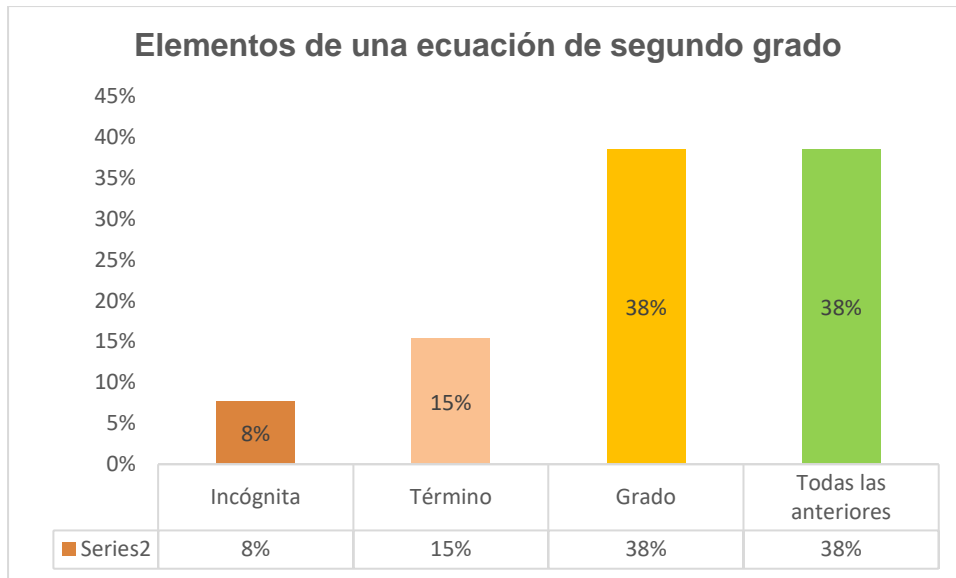


Gráfico 6. Elementos de una ecuación de segundo grado  
 Fuente: Resultados de la investigación

Al consultar a los estudiantes sobre los elementos de una ecuación de segundo grado la mayoría afirma que la incógnita y el miembro término no forman parte de esta, y el 85% sí consideran que el grado es un elemento de estas ecuaciones. Por lo tanto, se puede decir que los estudiantes no asimilaron correctamente los contenidos anteriores, ya que anterior a este contenido se da ecuaciones de primer grado, las cuales tienen elementos similares. Por ende, el docente deberá de reforzar estas dificultades que presentan los estudiantes.

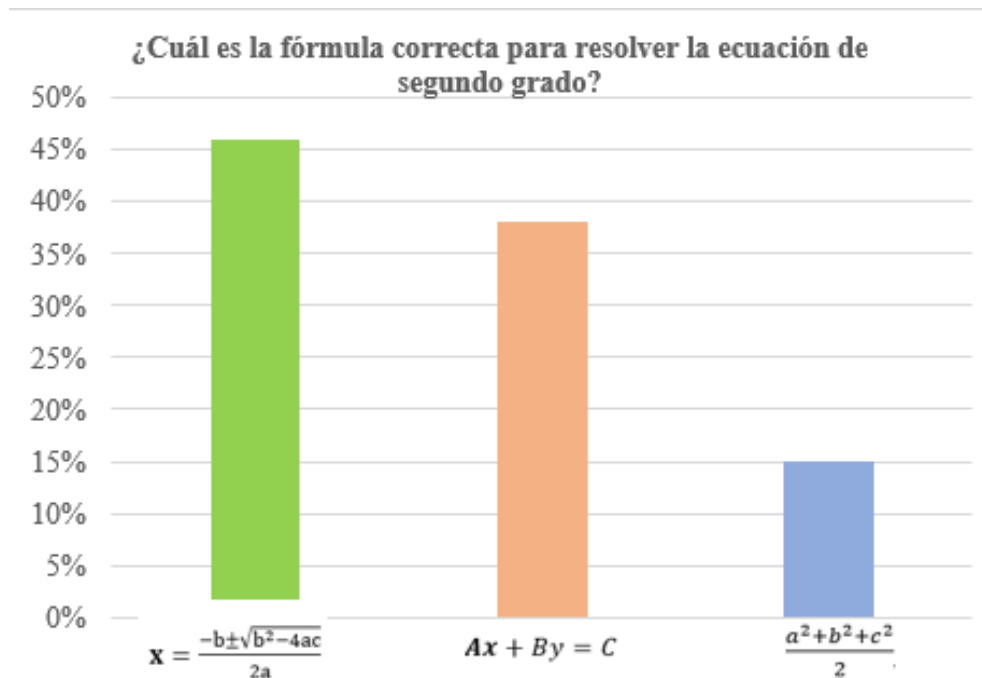


Gráfico 7. Fórmula correcta para resolver la ecuación de segundo grado  
 Fuente: Resultado de la investigación

Se les preguntó a los estudiantes cuál era la fórmula correcta para resolver ecuaciones de segundo grado, donde la mayoría de estos no conoce dicha fórmula, esto puede deberse a que el docente desarrolló el contenido de ecuaciones de segundo grado bajo un ambiente tradicionalista, donde solamente hizo uso de materiales didácticos tales como: pizarra y marcador, generando en estos una clase monótona.

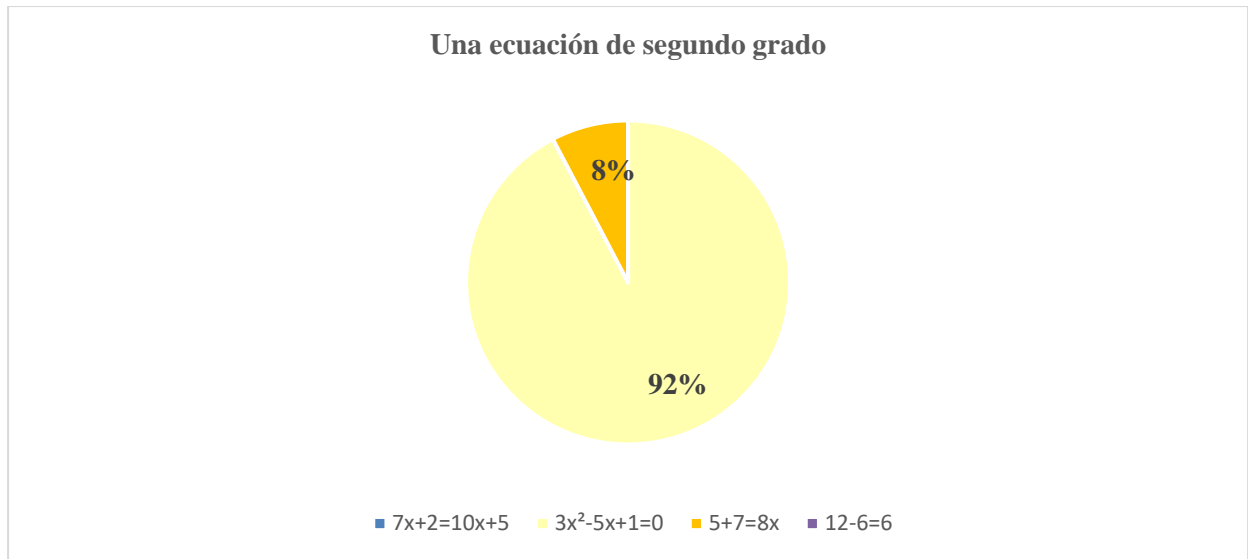


Gráfico 1. Ecuación de segundo grado  
Fuente: Resultados de la investigación

Al realizar dicha encuesta a los estudiantes de noveno grado, se les presentó una serie de ecuaciones en las cuales ellos debían marcar cuál era una ecuación de segundo grado, donde la mayoría marcó la opción correcta. Sin embargo, estos se contradicen, ya que anteriormente no pudieron reconocer cuáles eran los elementos de dichas ecuaciones, ni la fórmula que se puede utilizar para resolverlas, por lo que se puede decir que los estudiantes simplemente reconocen su forma, pero no sus características y el procedimiento para resolverlas.

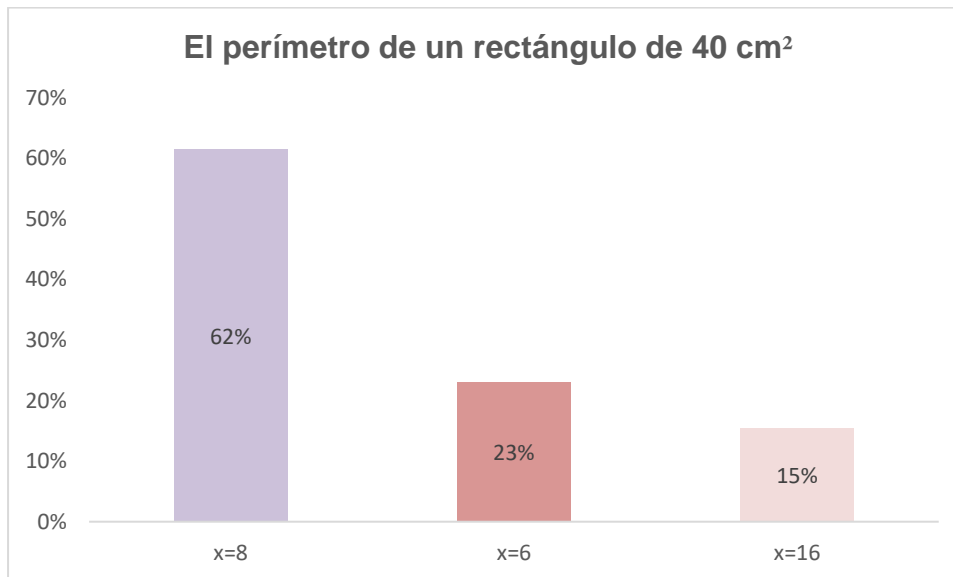


Gráfico 9. Perímetro de un rectángulo de  $40 \text{ cm}^2$

Para finalizar la encuesta a los estudiantes de noveno grado, se les aplicó un problema donde ellos debían realizar las operaciones y marcar al final la respuesta correcta. Dando por concluido que la mayoría marco la respuesta correcta. No obstante lo demás no acertaron ni tampoco realizaron la operaciones solicitadas.

## **4.2. Propuesta de estrategia metodológica para el contenido ecuación de segundo grado**

### **Descripción de la estrategia**

Debido a los resultados obtenidos en el análisis de la investigación se propone al docente una estrategia metodológica para el aprendizaje basado en problemas, en la cual se practican problemas mediante el uso de la calculadora online.

La estrategia consiste en el aprendizaje de la ecuación de segundo grado mediante el uso de la herramienta virtual **matemática.pt**. Esto ayudará a los docentes a impartir el contenido de una forma creativa en el aula de clase. Para realizar esta estrategia se requerirá utilizar el celular como herramienta tecnológica, ya que la mayoría de los estudiantes hoy en día cuentan con teléfono celular, donde ellos resolverán los problemas en su cuaderno. A continuación el docente los guiará, dándoles a conocer los pasos que deben realizar para ingresar a la calculadora online **matemática.pt** para que comprueben los resultados que obtengan en los problemas propuestos y así tengan una mejor visión de las dificultades o éxito en el contenido.

## Datos generales

**Nombre del centro:** Colegio Diocesano San Francisco de Asís

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Modalidad:** Secundaria **Grado:** 9no

**Asignatura:** Matemática **Docente:** \_\_\_\_\_

**Tiempo:** 90 minutos

**Competencia de grado:** Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con las ecuaciones de segundo grado.

**Competencia de eje transversal:** Participar en la búsqueda de posibles alternativas de solución de problemas y necesidades en la familia, la escuela y la comunidad.

**Indicador de logro:** Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con las ecuaciones de segundo grado, mostrando diferentes alternativas de solución.

**Contenido:** Ecuación de segundo grado.

### Objetivos:

- ❖ Verificar los conocimientos que poseen los estudiantes acerca del contenido ecuación de segundo grado.
- ❖ Resolver problemas de ecuaciones de segundo grado factorizando o utilizando la fórmula general.
- ❖ Desarrollar por medio del uso de la calculadora online matemática.pt sus destrezas y habilidades que tienen cada uno de los estudiantes, sobre problemas de la vida cotidiana.
- ❖ Evaluar los conocimientos con respecto al desarrollo del contenido ecuación de segundo grado al utilizar la calculadora online matemática.pt.

### Actividades de inicio

- Saludar a los estudiantes.
- Verificar que el aula esté limpia y ordenada.
- Control de asistencia.
- Reafirmar el contenido anterior mediante una lluvia de ideas.

## Etapa de iniciación

### Actividad 1: Activación de conocimientos previos T: 10 min

Realizar a través del juego “Lápiz hablante” la evaluación de conocimientos previos.

Antes de iniciar un contenido es necesario conocer los conocimientos previos que los estudiantes tienen acerca de este. Donde el docente puede preguntar algunos conceptos básicos.

Conteste las siguientes interrogantes.

- a) ¿Para usted qué es una ecuación de segundo grado?
- b) Comenta con tus compañeros de clase:
  - ¿Qué elementos tiene una ecuación de segundo grado?
  - ¿A qué potencia está elevada la incógnita de una ecuación de segundo grado?
  - ¿Cuántas soluciones cree usted que tiene una ecuación de segundo grado?
  - Mencione algunos ejemplos de ecuaciones de segundo grado.

## Etapa de desarrollo

**Actividad 1:** Haciendo uso de la pizarra explicar a los estudiantes, los pasos del ABP y dos formas distintas para resolver las ecuaciones de segundo grado, ya sea por la fórmula general o factorización.

**T: 35 min**

### Pasos del ABP.

- Se presenta el problema (diseñado o seleccionado).
- Se identifican las necesidades de aprendizaje.
- Se resuelve el problema o se identifican los problemas nuevos y se repite el ciclo.
- Se da el aprendizaje de la información.

Se pretende que con estos pasos, los estudiantes puedan hacerse interrogantes y así ver cuál de las dos formas le es más viable para resolver los problemas de ecuaciones de segundo grado.

De acuerdo con MINED (2019), una ecuación del tipo  $ax^2 + bx + c = 0$ , en la cual  $a, b$  y  $c$  son constantes arbitrarias y  $a \neq 0$ , se llama ecuación de segundo grado. Las ecuaciones de segundo grado en las que aparecen la primera y la segunda potencia de la incógnita se llaman ecuaciones completas de segundo grado, mientras que las que sólo contienen la segunda potencia de la incógnita se llaman ecuaciones simples de segundo grado (p.50).

Para resolver una ecuación de segundo grado de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$  con  $a \neq 0$ , se puede utilizar la fórmula:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

A esta fórmula se le conoce como fórmula general para resolver ecuaciones de segundo grado. Para encontrar las soluciones de una ecuación de segundo grado se sustituyen los valores de  $a, b$  y  $c$ , en la fórmula general.

Al resolver ecuaciones de segundo grado de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$  pueden tener dos soluciones reales distintas, una solución real o ninguna solución en los números reales.

El hecho de que la ecuación  $ax^2 + bx + c = 0$  tenga dos soluciones distintas, una única solución o ninguna solución real depende de la cantidad  $D = b^2 - 4ac$ , llamada discriminante, que aparece en el radical de la fórmula general.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{Discriminante } D = b^2 - 4ac$$

- Si  $D$  es positivo, la ecuación de segundo grado tiene dos soluciones distintas en los números reales.
- Si  $D=0$ , la ecuación de segundo grado tiene una solución en los números reales.
- Si  $D$  es negativo, la ecuación de segundo grado no tiene solución en los números reales, debido a que la raíz cuadrada de números negativos no es un número real.

Otra forma de resolver según MINED (2019) las ecuaciones de segundo grado es por factorización.

Para resolver ecuaciones de la forma  $x^2 + (a + b)x + ab = 0$  se realizan los siguientes pasos:

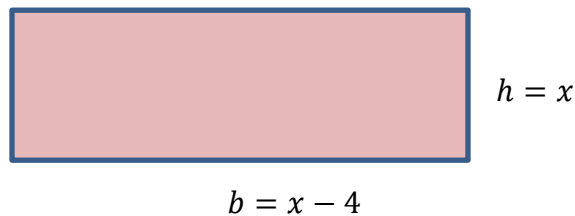
Puede ser también de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$  (Baldor, 1994, p. 452)



1. Se factoriza el lado izquierdo de la ecuación:  $(x + a)(x + b) = 0$ .
2. Se iguala a cero cada factor:  $x + a = 0, x + b = 0$ .
3. Se resuelven las ecuaciones de primer grado:  $x = -a, x = -b$

### Problema a desarrollar

1. La casa de doña Matilde tiene una sala rectangular de cuya área es  $32 \text{ m}^2$  y su largo excede al ancho en  $4\text{m}$  ¿Cuáles son sus dimensiones?



Sea  $x$  el largo de la sala, que obviamente es un número positivo.

Como el largo excede en cuatro metros al ancho, este se representa por  $x + 4$ , como se sugiere en la figura.

Utilizamos la fórmula:

Área del del rectángulo = (largo) x (ancho) y el valor dado del área se obtiene la ecuación

$$x(x - 4) = 32$$

Que, aplicando la propiedad distributiva en el lado izquierdo de la ecuación se transforma en:

$$x^2 - 4x = 32$$

Se transpone 32 al lado izquierdo

$$x^2 - 4x - 32 = 0$$

Factorizando el trinomio:  $x^2 - 4x - 32$

$$(x - 8)(x + 4) = 0$$

$$\text{Entonces } x - 8 = 0$$

$$x = 8$$

$$x - 4 = 0 \quad X = 4$$

Como  $x$  representa el largo y, este debe ser un número positivo, entonces  $x = 8$ , por lo tanto, el ancho de la sala es:

$$x - 4 = 8 - 4 = 4$$

Luego las dimensiones de la sala de doña Matilde son: 8m de largo y 4m de ancho.

Comprobando los resultados en el problema:

Área de la casa de doña Matilde:  $(8)(4) = 32$  que es el área dada en el problema.

2. Encuentre los valores de un polinomio de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$  utilizando la fórmula general. Para este caso los valores que se tomarían en cuenta son los coeficientes de la variable  $a = 1, b = -6$  y  $c = -16$ .

a) Sustituimos los valores del coeficiente de la ecuación en la fórmula general.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4(1)(-16)}}{2(1)}$$

$$x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{36 - (-64)}}{2}$$

$$x = \frac{6 \pm \sqrt{100}}{2}$$

$$x = \frac{6 \pm 10}{2}$$

b) Para obtener las dos raíces, separamos la ecuación en dos, el signo  $\pm$  equivale a (+) y (-) teniendo en cuenta que se deben realizar las operaciones por separada una a la vez.

c) tomamos  $x_1 = \frac{6+10}{2}$

$$x_2 = \frac{6 - 10}{2}$$

d) Sumar los valores 6 y 10.

$$x_1 = \frac{6+10}{2}$$

$$x_1 = \frac{16}{2}$$

$$x_1 = 8$$

e) Restar 6 y - 10

$$x_2 = \frac{6 - 10}{2}$$

$$x_2 = \frac{-4}{2}$$

$$x_2 = -2$$

Resp:  $x_1 = 8$ ,  $x_2 = -2$

3. ¿Cuál es el número cuyo quintuplo aumentado en 6 es igual a su cuadrado?

Datos

Número:  $x$

$$5x + 6 = x^2$$

$$0 = x^2 - 5x - 6$$

$$x^2 - 5x - 6 = 0 \text{ Factorizar}$$

$$(x - 6)(x + 1) = 0$$

$$x - 6 = 0 \quad x + 1 = 0$$

Resp.  $x_1 = 6$ ,  $x_2 = -1$

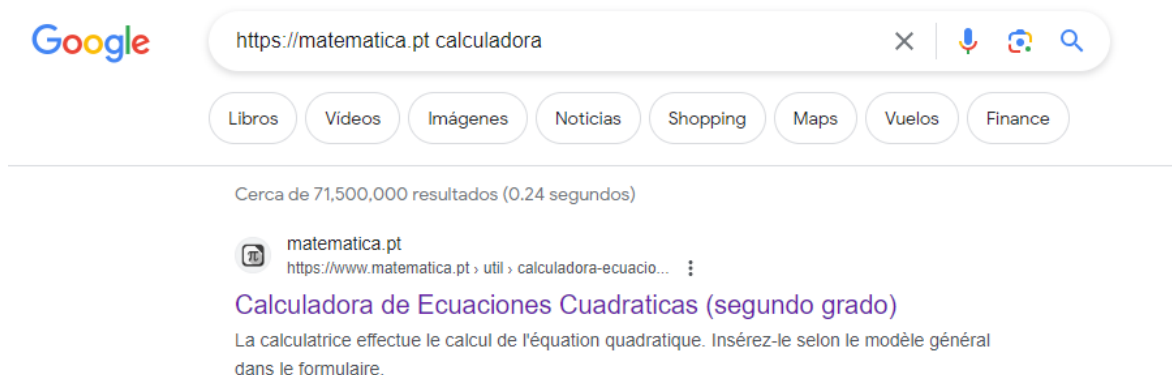
## Actividad 2: Dar a conocer el desarrollo de la calculadora online matemática.pt.

**Objetivo:** Utilizar la calculadora online matemática.pt, para verificar resultados en los problemas de ecuación de segundo grado.

Antes de esto se le da a conocer el desarrollo de los problemas así como también que ellos resuelvan en su cuaderno.

Explicar a los estudiantes cómo se utiliza la calculadora online para que comprueben los resultados del primer problema propuesto anteriormente.

1. Entrar a la plataforma Google y buscar la calculadora matemática.pt, hacer clic en el primer enlace.



2. Una vez haga clic en el enlace aparecerá una página con símbolo  $\pi$  matemática.pt, baje todo el texto introductorio hasta llegar a un recuadro color naranja con un ejemplo, a continuación unas siglas vacías donde deberá insertar los valores de a, b y c con ayuda del docente, seguido dar un clic en calcular.

Resolver una ecuación de segundo grado completa

**Ejemplo:** calcular las raíces (soluciones) del ecuación de segundo grado:  $x^2 + 2x - 15 = 0$

a:  b:  c:

Resolución paso a paso de la ecuación de segundo grado completa

3. A continuación verá todo el problema resuelto.

Resolución paso a paso de la ecuación de segundo grado completa

**Ecuación:**  $x^2 - 6x - 16 = 0$

$a = 1$   
  $b = -6$   
  $c = -16$

Fórmula Cuadrática  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$$x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \times (1) \times (-16)}}{2 \times (1)} \Leftrightarrow$$

$$x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - (-64)}}{2} \Leftrightarrow$$

$$x = \frac{6 \pm \sqrt{100}}{2} \Leftrightarrow$$

$$x = \frac{6 + 10}{2} \vee x = \frac{6 - 10}{2} \Leftrightarrow$$

$$x = \frac{16}{2} \vee x = -\frac{4}{2}$$

$S = \{8, -2\}$

4. Verifique si los datos de su cuaderno son iguales a los del proceso de la calculadora online.

**Etapas de culminación**

**T: 20 min**

**Actividad 1.** Aclaración de dudas acerca del contenido ecuaciones de segundo grado.

**Actividad 2.** Orientar a los estudiantes a que resuelvan los siguientes problemas y comprobar si la solución es correcta haciendo uso de la calculadora matemática.pt.

En su cuaderno resuelva los siguientes problemas.

1. Dos números naturales se diferencian en dos unidades y la suma de sus cuadrados es 580.  
¿Cuáles son esos números?

Datos

Primer número:  $x$

Segundo número:  $x + 2$

Expresar la suma de los cuadrados:

$$x^2 + (x + 2)^2 = 580$$

Elevar el binomio al cuadrado, operar y simplificar la ecuación dividiendo los miembros por dos.

$$x^2 + (x + 2)^2 = 580$$

$$x^2 + x^2 + 4x + 4 = 580$$

$$2x^2 + 4x + 4 - 580 = 0$$

$$2x^2 + 4x - 576 = 0$$

$$\frac{2}{2}x^2 + \frac{4}{2}x - \frac{576}{2} = 0 \quad \text{Dividir los miembros entre dos}$$

$$x^2 + 2x - 288 = 0 \quad \text{Factorizar}$$

$$(x + 18)(x - 16) = 0$$

$$x + 18 = 0 \quad x - 16 = 0$$

$$\text{Resp.} \quad x_1 = -18 \quad x_2 = 16$$

Comprobando si la respuesta es correcta haciendo uso de la calculadora matemática.pt.

Ecuación:  $x^2 + 2x - 288 = 0$

- $a = 1$
- $b = 2$
- $c = -288$

$$\text{Fórmula Cuadrática } x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-(2) \pm \sqrt{(2)^2 - 4 \times (1) \times (-288)}}{2 \times (1)} \Leftrightarrow$$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 - (-1152)}}{2} \Leftrightarrow$$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{1156}}{2} \Leftrightarrow$$

$$x = \frac{-2 + 34}{2} \vee x = \frac{-2 - 34}{2} \Leftrightarrow$$

$$x = \frac{32}{2} \vee x = -\frac{36}{2}$$

$$S = \{16, -18\}$$

2. Dado el polinomio  $3x^2 - 5x + 2 = 0$  de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ , sabiendo que  $a = 3$ ,  $b = -5$  y  $c = 2$ , encuentre los valores de  $x$  y compare los resultados que obtuvo haciendo uso de la calculadora matemática.pt.

Sustituimos los valores del coeficiente de la ecuación en la fórmula general.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4(3)(2)}}{2(3)}$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{25 - 24}}{6}$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{1}}{6}$$

Ecuación:  $3x^2 - 5x + 3 = 0$

- $a = 3$
- $b = -5$
- $c = 3$

$$\text{Fórmula Cuadrática } x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times (3) \times (3)}}{2 \times (3)} \Leftrightarrow$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - (36)}}{6} \Leftrightarrow$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{-11}}{6} \Leftrightarrow$$

La ecuación de segundo grado no tiene soluciones!

3. Hallar dos números cuya diferencia sea 5 y la suma de sus cuadrados sea 73.

Datos

Primer número:  $x$

Segundo número:  $x - 5$

Expresar la suma de los cuadrados:

$$x^2 + (x - 5)^2 = 73$$

Elevar el binomio al cuadrado, operar y simplificar la ecuación dividiendo los miembros por dos.

$$x^2 + (x - 5)^2 = 73$$

$$x^2 + x^2 - 10x + 25 = 73$$

$$2x^2 - 10x + 25 - 73 = 0$$

$$2x^2 - 10x - 48 = 0$$

$$\frac{2}{2}x^2 - \frac{10}{2}x - \frac{48}{2} = 0 \quad \text{Dividir los miembros entre dos}$$

$$x^2 - 5x - 24 = 0 \quad \text{Factorizar}$$

$$(x - 8)(x + 3) = 0$$



$$x - 8 = 0 \quad x + 3 = 0$$

$$\text{Resp. } x_1 = 8 \quad x_2 = -3$$

Comprobando si la respuesta es correcta haciendo uso de la calculadora matemática.pt.

Resolución paso a paso de la ecuación de segundo grado completa

Ecuación:  $x^2 - 5x - 24 = 0$

$a = 1$   
  $b = -5$   
  $c = -24$

Fórmula Cuadrática  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times (1) \times (-24)}}{2 \times (1)} \Leftrightarrow$$
$$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - (-96)}}{2} \Leftrightarrow$$
$$x = \frac{5 \pm \sqrt{121}}{2} \Leftrightarrow$$
$$x = \frac{5 + 11}{2} \vee x = \frac{5 - 11}{2} \Leftrightarrow$$
$$x = \frac{16}{2} \vee x = -\frac{6}{2}$$
$$S = \{8, -3\}$$

Al haber practicado en la calculadora online y comentado por sus compañeros sobre lo observado, explique y conteste las siguientes interrogantes.

¿Qué es una ecuación de segundo grado?

¿Qué elementos tiene una ecuación de segundo grado?

¿Alguna vez había trabajado con una calculadora online en alguna clase?

### Tarea en casa

Escriba dos ecuaciones de segundo grado y resuelva una por factorización y la otra utilizando la fórmula general.

## **CAPÍTULO V**

### **5.1. Conclusiones**

Con respecto a los objetivos planteados en la investigación se presentan las siguientes conclusiones:

- 5.1.1 El docente conoce la metodología de aprendizaje de manera teórica, ya que no implementa las fases y pasos del ABP, en el desarrollo del contenido ecuación de segundo grado.
- 5.1.2 Los estudiantes de noveno grado, tienen ciertas dificultades en el contenido, ya que el docente no conoce ciertos elementos del ABP, por ende algunos de ellos no se están implementando.
- 5.1.3 Aunque el proceso del ABP en el contenido de ecuaciones no se da de la manera correcta, el docente reconoce que este contribuye de manera significativa al aprendizaje del estudiante en la asignatura de Matemática.
- 5.1.4 Los estudiantes están aprendiendo sobre el contenido ecuación de segundo grado, de una manera más tradicional. Por ello hay muchos estudiantes que tienen deficiencia, por lo que se elaboró una propuesta de estrategia que permita un autoaprendizaje en los estudiantes.

## 5.2. Recomendaciones

- 5.2.1. Implementar el aprendizaje basado en problemas en los contenidos de Matemática en especial en el contenido ecuación de segundo grado que promueva la motivación e interés de los estudiantes.
- 5.2.2. Que el docente se informe y apropie correctamente de los elementos del ABP para mejorar las dificultades de los estudiantes.
- 5.2.3. Poner en práctica el ABP y su proceso, ya que el docente conoce la contribución que este da al aprendizaje de los estudiantes.
- 5.2.4. Hacer uso del ABP y la calculadora online matemática.pt propuesto en la estrategia para desarrollar el contenido ecuación de segundo grado con sus etapas o actividades correspondientes.

## Bibliografía

- Aráuz, L., Potoy, M., & Tórrez, C. (2021). *Recursos didácticos implementados en el proceso de aprendizaje de funciones de segundo grado, noveno grado G, turno matutino, Instituto Nacional Eliseo Picado, Matagalpa, primer semestre 2021*. Matagalpa: Unan Faren Matagalpa.
- Baldor, A. (1994). ALGEBRA. En Baldor, *Algebra Baldor* (pág. 576). Mexico: CULTURAL.
- Bernabeu, M., & Consul, M. (2006). *Educacrea*. Recuperado el 11 de 05 de 2023, de [https://educacrea.cl/aprendizaje-basado-en-problemas-el-metodo-abp/#:~:text=las%20caracter%3%ADsticas%20un%20docente%20en%](https://educacrea.cl/aprendizaje-basado-en-problemas-el-metodo-abp/#:~:text=las%20caracter%3%ADsticas%20un%20docente%20en%20)
- Castillo, Y. A. (2015). Teoría del Aprendizaje significativo. *Monografía*. Recuperado el 08 de Diciembre de 2023, de <https://www.monografias.com/trabajos108/teoria-del-aprendizaje-significativo-david-ausubel/teoria-del-aprendizaje-significativo-david-ausubel>
- Escribano, A., & Del Valle, A. (2008). *El Aprendizaje Basado en Problemas*. España: NARCEA, S.A DE EDICIONES.
- Exley, K., & Dennis, R. (2007). *Enseñanza en pequeños grupos en Educación Superior*. Madrid: Narcea.
- Florez, R., & al, J. C. (2017). *Ambientes de aprendizaje y sus mediaciones*. Bogota, Colombia : taller de edicion. Rocca . S.A. .
- Garcés, S. (2020). Metodología del aprendizaje basado en problemas. *Grupo Educar*. Recuperado el 01 de octubre de 2023, de [https://www.grupoeducar.cl/material\\_de\\_apoyo/metodología-del-aprendizaje-basado-problemas-abp/](https://www.grupoeducar.cl/material_de_apoyo/metodología-del-aprendizaje-basado-problemas-abp/)
- García, V. (2015). *El aprendizaje Basado en Problemas como estrategia innovadora en Educación General Básica*. Cuenca Ecuador: Universidad de Cuenca.
- García, V., & López. (2016). *Estrategias didácticas que implementan los docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de a matemática en el departamento de Matagalpa, segundo semestre 2016*. Matagalpa: UNAN.
- López, E., & Martínez, K. E. (2022). *Estrategias metodológicas que se aplican para el aprendizaje del contenido Suma de medidas de los ángulos internos de un polígono octavo grado del instituto Benjamín Zeledón del Tuma municipio El Tuma-La Dalia, Matagalpa, durante el segundo semestre 2022*. Matagalpa: UNAN.
- MINED. (2019). *Matemática 9*. Managua: MINED.
- Monterrey, T. d. (2010). *Centro virtual de Técnicas Didácticas*. Obtenido de Rol del alumno: [https://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas\\_didacticas/abp/rol\\_alumno.htm](https://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/rol_alumno.htm)
- Morales, P., & Landa, V. (2004). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS . *Theoria*, 13. Recuperado el 2023 de Diciembre de 07, de <https://www.redalyc.org/articulo.o.a?id=29901314>
- Moreira, M. A. (2005). *Aprendizaje ignificativo*. Caracas, Venezuela : Revista de invetigacion.

- Orit, E. T. (2018). "METODO ABP (APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS) Y SU INCIDENCIA EN EL PENSAMIENTO ANALITICO EN MATEMATICAS. 8 ESTUDIO REALIZADO CON ALUMNOS DE TERCERO PRIMARIA DEL COLEGIO VILLAGE". Guatemala de la Asuncion: Universidad Rafael Landivar.
- Pacheco, P., & Paredes, I. (2010). *La Lectoe Pacheco y Paredes (2010) describe que ... "El aprendizaje significativo se refiere a la adquisición de sigLa Lectoescritura dede el Constructivimo Dentro del Proceso Enseñanza Aprendizaje en niños de 6 a 7 años.* Cenca Ecuador: Universidad de Cuenca Facultad de Psicología.
- Picado, A. J. (2020). *Modelos de resolución de problemas aplicados en el aprendizaje del principio de conservación de la energía, decimo grado "A", turno matutino, Instituto Nacional Eliseo Picado, Matagalpa, segundo semestre 2019.* Matagalpa: Unan Faren Matagalpa.
- Picado, H., & Montenegro, J. (2016). *Estrategia didáctica que implementan lo docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, departamento de matagalpa, egundo emetre 2016.* Matagalpa: Unan.
- Pinto Molina, M. a. (2012). *Autoevaluación de la competencia informacional en lo estudio de psicología dede la percepción del estudiante.* Madrid, España, Dpto. de Información y Comunicación Universidad de Granada. Madrid: Univeridad de Granada.
- Rees, P. K., & Sparks, F. W. (1998). *Algebra.* Mexico D.F.: Reservete Ediciones , S.A. de C.V. Rio Panuco. 141.
- Rengifo, J. H. (2017). *Proyecto de Aula para la Enseñanza de Ecuaciones de Segundo Grado con una incognita utilizando el Algebra Geometrica a traves del Aprendizaje Basado en Problemas.* Medellin Colombia: Universida Nacional de Colombia.
- Rodríguez, E. (2005). *Metodología de la investigación.* Mexico: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Rodriguez, L., Garcia, L., & Lozano, M. (2015). El metodo de Proyecto Para la Formulacion de Problemas Matematicos. *Etenas*, 14.
- Romero, A. (16 de Diciembre de 2019). *Blog OnAliat/ carreras Vida Estudiantil.* Obtenido de Blog OnAliat/ carreras Vida Estudiantil: [https://www.onaliat.mx/blog/index.php/que-son-las-matematicas?hs\\_amp=true](https://www.onaliat.mx/blog/index.php/que-son-las-matematicas?hs_amp=true)
- Sánchez, M. J. (07 de 05 de 2010). El papel del alumno y de profesor en el ABP. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3256380>
- Sebass, A. (24 de 09 de 2019). *brainly.lat/tarea/23118795.* (brainly.lat/tarea/23118795, Editor) Obtenido de brainly.lat/tarea/23118795: brainly.lat/tarea/23118795
- Soledad, G. (28 de Julio de 2020). Metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP). Recuperado el 01 de Junio de 2023, de Grupo educar: <https://www.unir.net/educacion/revista/aprendizaje-basado-en-problemas/>

## **ANEXOS**

**Anexo 1.** Operacionalización de variables

Variables generales	Subvariables	Definición conceptual	Indicadores	Escala	Técnica	Preguntas
Aprendizaje Basado en Problemas	Aprendizaje	El aprendizaje es un proceso mediante el cual, el escolar por su propia actividad modifica su conducta ante determinadas situaciones... (p. 8)	Definición de Aprendizaje	Nominal	Entrevista	¿Para usted que es el aprendizaje?  ¿Qué tipos de aprendizajes conoce y utiliza?
				Nominal	Entrevista	Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla el aprendizaje en la clase de matemática?
				Nominal	Entrevista	¿Usted como docente orienta el trabajo en equipo?
				Nominal	Encuesta	¿Se trabaja en equipo en la clase de matemática?
				Nominal	Entrevista	¿Hay una participación activa

						de parte de los estudiantes durante el desarrollo de la clase?
				Nominal	Entrevista	¿Qué se toma en cuenta para resolver una situación problémica?
Aprendizaje basado en problemas			Tipos de aprendizaje	Nominal	Entrevista	¿Qué tipos de aprendizaje aplicaría al momento de impartir Ecuaciones de segundo grado?
	Aprendizaje basado en problemas	De acuerdo a anónimo 2020 el aprendizaje basado en problemas es un método de enseñanza innovador en el que se utilizan problemas complejos del mundo real ... (parr.)		Nominal	Entrevista  Lista de observación	¿Para usted que es aprendizaje Basado en Problemas?  El docente implementa el ABP



			Características del ABP	Nominal	Encuesta	¿Conoces sobre el aprendizaje basado en problemas (ABP)?
			Fases propuestas para el ABP	Nominal	Entrevista	¿Qué fases aplica al momento de implementar el ABP en el desarrollo del contenido Ecuación de segundo grado?
			Pasos del ABP	Nominal	Entrevista	¿Qué pasos aplica durante el ABP?
				Nominal	Encuesta	¿Cuáles de los siguientes pasos aplica su docente en el desarrollo del contenido ecuación de segundo grado?

	Rol del docente frente al ABP	Según Anónimo (2010; sanchez, 2010) para conseguir sacar el máximo partido al ABP, los docentes necesitan crear un ambiente de aprendizaje modificando los espacios, dando acceso a la información, modelando y guiando el proceso... (p.1)	Definición	Nominal	Entrevista	¿Cuál es el rol que desempeña usted al implementar el ABP?
		Rol del docente frente al ABP	De acuerdo con Anónimo (2010) “los estudiantes al	Características del docente frente al ABP	Nominal	Entrevista
	Rol del estudiante frente al ABP			Concepto	Nominal	Entrevista
					Observación	Durante el desarrollo del contenido Ecuación de segundo grado el docente ¿ aplica los pasos del ABP?
					Observación	El docente muestra una actitud positiva al implementar el ABP y orienta trabajo grupal

Aprendizaje Basado en Problemas		enfrentase al ABP deben leer y analizar en el escenario que se presenta el problema, discutir en el grupo los puntos necesarios para establecer un conceso sobre cómo percibe dicho escenario” (párr.11).	Característica del estudiante frente al ABP	Nominal	Entrevista  Observación	¿Cuáles son los roles que el estudiante debe desempeñar en el ABP?  El docente está formado y capacitado para implementar el ABP
	Aprendizaje en el contenido ecuación de segundo grado	Desde el punto de vista de Rees y Sparks (1998) una ecuación del tipo $ax^2 + bx + c = 0$ , en la cual a, b y c son constantes arbitrarias y $a \neq 0$ , se llama ecuación de	Definición	Nominal	Entrevista  Encuesta  Observación	¿Qué Método utiliza para impartir el contenido ecuación de segundo grado?  ¿ Se aplican situaciones de la vida cotidiana para desarrollar la clase de matemática?  El docente ejemplifica situaciones previa al desarrollo del contenido
				Nominal	Encuesta	¿Qué es una ecuación de segundo grado?

		segundo. (p.10)	Características de la ecuación de segundo grado	Nominal	Encuesta	¿Cuáles son los elementos de una Ecuación de segundo grado?
				Nominal	Encuesta  Observación	¿Cuál es la fórmula correcta para calcular la ecuación de segundo grado?  Los estudiante mostraron interés en el desarrollo del contenido Ecuación de segundo grado
				Nominal	Encuesta	Marque con una X la que considere es una ecuación de segun do grado
				Nominal	Encuesta	Encierre en un círculo la letra que considere es la solución a la ecuación de segundo grado
				Nominal	Encuesta	Resuelva el siguiente problema y encierre la respuesta

## **Anexo 2. Entrevista dirigida al docente**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA,  
MANAGUA  
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA,**

**MATAGALPA**

**UNAN FAREM Matagalpa**

### **Entrevista a Docente**

Estimado docente por medio de esta entrevista se pretende analizar el Aprendizaje Basado en Problemas, en el contenido ecuación de segundo grado, Colegio Diocesano San Francisco de Asís, Matiguás 2023, por lo que solicitamos de sus conocimientos y experiencias profesionales para responder algunas interrogantes.

Datos Generales

Fecha: \_\_\_\_\_ Especialidad docente: \_\_\_\_\_ Años de docencia: \_\_\_\_\_

1. ¿Para usted que es el aprendizaje?
2. ¿Qué tipos de aprendizajes conoce y utiliza?
3. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla el aprendizaje en la clase de Matemática?
4. ¿Usted como docente orienta el trabajo en equipo?
5. ¿Hay una participación activa de parte de los estudiantes durante el desarrollo de la clase?
6. ¿Qué se toma en cuenta para resolver una situación problemática?

7. ¿Qué tipos de aprendizaje aplicaría al momento de impartir ecuaciones de segundo grado?
8. ¿Usted como docente implementa ejercicios para demostrar lo que han aprendido sobre ecuaciones de segundo grado?
9. ¿Para usted que es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)?
10. ¿Qué fases aplica al momento de implementar el ABP en el desarrollo del contenido Ecuación de segundo grado?
11. ¿Qué pasos aplica durante el ABP?
12. ¿Cuál es el rol que usted desempeña al implementar el ABP?
13. ¿Cómo es la interacción entre docente y estudiante cuando se implementa el ABP?
14. ¿Cuáles son los roles que el estudiante debe desempeñar en el ABP?
15. ¿Qué método, metodología o estrategia utiliza para impartir el contenido ecuación de segundo grado?

### Anexo 3. Encuesta dirigida al estudiante



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA,  
MANAGUA**

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA,  
MATAGALPA**

**UNAN FAREM Matagalpa**

#### Encuesta a estudiantes

Estimado estudiante con esta encuesta se le está solicitando su colaboración para obtener información valiosa y objetiva, acerca de algunos aspectos relacionados con la actividad académica desarrollada en la asignatura de Matemática. La cual será utilizada con fines de investigación científica, así como para dar un aporte en el crecimiento del Aprendizaje Basado en Problemas, ecuación de segundo grado. Agradeciéndole de ante mano su generoso y valioso aporte para esta investigación.

**I Marque con (X) lo que usted crea conveniente (puede marcar varias alternativas) y responda las interrogantes.**

1. ¿Conoces sobre el aprendizaje basado en problemas (ABP)?

Sí:  No:

2. ¿Cuáles de los siguientes pasos aplica su docente en el desarrollo del contenido ecuación de segundo grado?

Presenta el problema:

Identifica las necesidades de aprendizaje

Resuelve el problema

Se da el aprendizaje de la información

3. ¿Se trabaja en equipo en la clase de Matemática?

Siempre:  Casi siempre:  A veces:  Nunca:

4. ¿Se aplican situaciones de la vida cotidiana para desarrollar la clase de Matemática?

Siempre:  Casi siempre:  A veces:  Nunca:

5. ¿La clase de Matemática es motivadora?

Siempre:  Casi siempre:  A veces:  Nunca:

6. ¿Qué es una ecuación de segundo grado?

Es una ecuación donde una variable está elevada al cuadrado\_\_\_\_\_

Es una ecuación algebraica que involucra una o más variables a la primera potencia \_\_\_\_\_

Son funciones cuya grafica es una recta\_\_\_\_\_

7. ¿Cuáles son los elementos de una Ecuación de segundo grado?

Incógnita\_\_\_\_\_ Término\_\_\_\_\_ Grado\_\_\_\_\_ Todas las anteriores\_\_\_\_\_

8. ¿Cuál es la fórmula correcta para resolver la ecuación de segundo grado?

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{---} \quad Ax + By = C \quad \text{---} \quad \frac{a^2 + b^2 + c^2}{2} \quad \text{---}$$

9. Marque con x la que considere usted es una ecuación de segundo grado.

$7x + 2 = 10x + 5$ :        $3x^2 - 5x + 1 = 0$         $5 + 7 = 8x$ :

$12 - 6 = 6$ :

10. Encierre en un círculo la letra que considere es la solución a la ecuación de segundo grado.  $x^2 + 3x + 2 = 0$

a)  $-1$  y  $-2$       b)  $a^2y b^2 = c^2$       c)  $2$  y  $4$

11. Resuelva el siguiente Problema y encierre la respuesta

El área de un rectángulo es de  $40 \text{ cm}^2$ . Si la base es de  $3 \text{ cm}$  mayor que la altura ¿Cuál es el perímetro del rectángulo?

a)  $x = 8$       b)  $x = 6$       c)  $x = 16$



## Anexo 4. Guía de observación



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA,  
MANAGUA**

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, MATAGALPA**

**UNAN FAREM Matagalpa**

### Guía de observación a clase de Matemática

**Docente visitado:** \_\_\_\_\_ **N° de estudiantes** \_\_\_\_\_

**Tema impartido:** \_\_\_\_\_

**Turno:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_ **Hora de inicio:** \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Analizar el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo del contenido de aplicación de la ecuación de segundo grado, noveno grado del Colegio Diocesano San Francisco de Asís, municipio de Matiguas, departamento de Matagalpa, primer semestre 2023.

Aspectos a observar	Consideraciones
1. ¿El docente implementa el aprendizaje basado en problema? Sí _____ No _____	
2. ¿El docente ejemplifica situaciones previas al desarrollo del contenido? Si _____ No _____	
3. Durante el desarrollo del contenido ecuación de segundo grado, ¿El docente aplica los pasos del ABP? Presenta el problema _____ Identifica las necesidades de aprendizaje _____ Resuelve el problema _____	

Se da el aprendizaje de la información _____	
4. ¿El docente muestra una actitud positiva al implementar el ABP? Sí _____ No _____	
5. Al implementar el ABP, ¿El docente orienta trabajo grupal? Si _____ No _____	
6. ¿Los estudiantes mostraron interés en el desarrollo del contenido ecuación de segundo grado? Si _____ No _____	
7. ¿El docente está formado y capacitado para implementar el ABP? Si _____ No _____	

## Anexo 5. Parrilla de resultados

p.1	p.2.1	p.2.2	p.2.3	p.2.4	p.3	p.4	p.5	p.6	p.7.1	p.7.2	p.7.3	p.8	p.9	p.10	p.11
1	1	1	2	2	4	3	4	1	1	1	1	3	2	3	1
1	1	1	2	2	3	3	3	1	2	2	1	2	2	3	1
2	1	1	1	2	3	3	4	1	2	1	1	3	2	1	1
2	1	2	1	2	3	3	3	1	2	2	1	2	2	1	1
1	1	2	1	2	3	3	3	1	2	1	2	1	2	1	1
2	1	2	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	2	2
2	1	1	1	2	4	3	3	1	1	1	1	1	2	1	1
1	1	1	1	1	3	3	4	1	2	2	1	2	3	2	3
2	1	2	1	2	3	3	2	1	1	1	1	2	2	2	2
2	2	1	1	2	3	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2
1	1	1	1	2	3	3	4	1	2	2	1	2	2	2	3
2	1	2	1	2	3	3	3	1	2	2	1	1	2	3	1
2	1	1	1	2	3	3	4	2	1	2	2	1	2	1	1

Valores de variables

**Valor**

**Etiqueta**

P.1

1. Si

2. No

P.2.1 a P.2.4

1. Si

2. No

P.3 a P.5

1. Siempre 2. Casi siempre 3. A veces 4. Nunca

P.6

1. Es una ecuación donde una variable o termino estar elevado al cuadrado.
2. Es una ecuación algebraica que involucra una o más variables a la primera potencia.
3. Son funciones cuya grafica es una recta.

P.7.1 a P.7.4

1. Si

2. No

P.8

$$1. x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$2. Ax + By = C$$

$$3. \frac{a^2 + b^2 + c^2}{2}$$

P.9

$$1. 7x + 2 = 10x + 5 \quad 2. 3x^2 - 5x + 1 = 0 \quad 3. 5 + 7 = 8x \quad 4. 12 - 6 = 6$$

P.10

$$1. -1 y - 2 \quad 2. a^2 y b^2 = c^2 \quad 3. 2 y 4$$

P.11

$$1. x = 8 \quad 2. x = 6 \quad 3. x = 16$$

## Anexo 6. Aplicación de encuesta a estudiantes de noveno grado

