

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**PROPUESTA DIDÁCTICA DE APRENDIZAJE BASADO EN  
PROBLEMAS DIRIGIDA AL ÁREA DE MATEMÁTICAS (8° DE  
EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA): CASO UNIDAD EDUCATIVA  
“SAGRADA FAMILIA”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MASTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**MATAMOROS ESPINOZA WILLIAM GERARDO**

**DIRECTOR: MTR. CARLOS CORRALES GAITERO**

**QUITO, MARZO 2018**

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR


DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo, William Gerardo Matamoros Espinoza, C.I. 0702387945 autor del trabajo de graduación intitulado: **Propuesta didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas dirigida al área de matemáticas (8° de Educación General Básica): caso Unidad Educativa “Sagrada Familia”**, previa a la obtención del grado académico de **MAGISTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN** en la Facultad de **Ciencias de la Educación**:

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 10 de mayo de 2018



William Gerardo Matamoros Espinoza  
C.I. 0702387945

**DIRECTOR:**

**Mgtr. Carlos Corrales Gaitero**

**LECTORES:**

**Mgtr. Lorena Álvarez Escobar**

**Mgtr. Virginia Salinas Cárdenas**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada:

Al Dios de la vida, que ha sido mi guía, fortaleza, fidelidad y que ha estado conmigo en todos los momentos.

A mi madre y hermanas, quienes con su amor, entrega y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de perseverancia y valentía.

A toda mi familia por su cariño y apoyo incondicional durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento.

Al Instituto de los Hermanos de la Sagrada Familia, en especial a los Hermanos de la Comunidad de Ambato porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento ayudaron a que se cumplan mis sueños y metas.

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi profunda gratitud a Dios por haberme permitido culminar con éxito mis estudios.

Agradezco también a mi madre, hermanas y familiares por su respaldo, apoyo y comprensión en todo momento.

Mi profundo agradecimiento al Instituto de los Hermanos de la Sagrada Familia, por confiar en mí y darme la oportunidad de crecer profesionalmente.

Agradezco a Carlos Corrales, mi director de tesis, por su dedicación, apoyo y respaldo.

Finalmente, agradecer a mis estudiantes y colegas docentes que con sus respuestas acertadas ayudaron en mi investigación.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
RESUMEN EJECUTIVO .....	xii
ABSTRACT.....	ii
INTRODUCCIÓN.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Formulación del problema .....	3
1.2 Preguntas de Investigación .....	8
1.3 Objetivo General.....	8
1.4 Objetivos Específicos .....	9
1.5 Justificación .....	9
1.6 Operacionalización de variables .....	12
1.7 Bases legales .....	13
2 MARCO TEÓRICO .....	15
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	15
2.2 El Aprendizaje .....	17
2.2.1 Teorías del Aprendizaje.....	17
2.3 Teoría Constructivista.....	20
2.3.1 El constructivismo y el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	26
2.4 Metodología de Enseñanza .....	27
2.4.1 Aprendizaje Basado en Problemas .....	29
2.5 Matemáticas y el ABP .....	37
2.6 Pensamiento Crítico .....	38
2.6.1 El Aprendizaje Basado en Problemas y el Pensamiento Crítico .....	43

3	MARCO METODOLÓGICO.....	48
3.1	Diseño y Tipo de la Investigación .....	48
3.1.1	Diseño de la Investigación.....	48
3.1.2	Tipo de Investigación .....	49
3.2	Unidad de Estudio – Población y Muestra.....	49
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de información .....	50
3.3.1	Encuesta.....	50
3.3.2	Observación .....	51
3.4	Técnica de análisis de resultado.....	52
4	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	53
4.1	Conclusiones .....	84
5	PROPUESTA.....	87
5.1	Introducción .....	87
5.2	Justificación .....	89
5.3	Objetivos .....	90
5.3.1	Objetivo General.....	90
5.3.2	Objetivos Específicos .....	90
5.4	Indicaciones generales para trabajar con el Aprendizaje Basado en Problemas ..	91
5.4.1	Teorema de Pitágoras .....	95
5.4.2	Teorema de Tales.....	102
5.4.3	Números enteros .....	104
5.4.4	Números Racionales.....	106
5.4.5	Probabilidad.....	109
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	112
6.1	Conclusiones .....	112
6.2	Recomendaciones .....	114
	REFERENCIAS .....	116
	ANEXOS .....	121

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Metodologías para formar competencias .....	28
Tabla 2.	Género .....	54
Tabla 3.	El docente permite hacer preguntas.....	55
Tabla 4.	El docente utiliza estrategias .....	56
Tabla 5.	El docente plantea problemas con escenarios reales .....	57
Tabla 6.	El docente entrega material de apoyo.....	58
Tabla 7.	El docente explica paso a paso la resolución del problema.....	59
Tabla 8.	El docente permite expresar el criterio propio .....	60
Tabla 9.	El docente permite la participación del estudiante .....	61
Tabla 10.	Con quién vive .....	62
Tabla 11.	Realiza alguna actividad económica .....	63
Tabla 12.	Clima institucional .....	64
Tabla 13.	Relación con el docente.....	65
Tabla 14.	Los problemas planteados permiten el desarrollo del análisis .....	66
Tabla 15.	Los problemas planteados permiten el desarrollo de la interpretación .....	67
Tabla 16.	Los problemas planteados permiten el desarrollo de la argumentación.....	68
Tabla 17.	Los problemas planteados permiten el desarrollo de la evaluación .....	69
Tabla 18.	Los problemas planteados permiten el desarrollo de la deducción .....	70
Tabla 19.	Capacidad para proponer problemas .....	71
Tabla 20.	Guía metodológica fortalece la capacidad de pensar .....	72
Tabla 21.	Estructura de la clase.....	73
Tabla 22.	Interés de los estudiantes.....	74
Tabla 23.	Buena relación entre alumnos .....	75
Tabla 24.	Método de trabajo.....	76
Tabla 25.	Aclara las dudas .....	77
Tabla 26.	Actividades siguen el hilo conductor .....	78
Tabla 27.	Los problemas favorecen habilidades y capacidades .....	79

Tabla 28.	Utiliza material de apoyo .....	80
Tabla 29.	Promueve la participación.....	81
Tabla 30.	Da a conocer los objetivos de aprendizaje .....	82
Tabla 31.	Identifica las dificultades de aprendizaje .....	83
Tabla 32.	Secuencia didáctica .....	95

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Género .....	54
Gráfico 2. El docente permite hacer preguntas.....	55
Gráfico 3. El docente utiliza estrategias .....	56
Gráfico 4. El docente plantea problemas con escenarios reales .....	57
Gráfico 5. El docente entrega material de apoyo.....	58
Gráfico 6. El docente explica paso a paso la resolución del problema.....	59
Gráfico 7. El docente permite expresar el criterio propio .....	60
Gráfico 8. El docente permite la participación del estudiante .....	61
Gráfico 9. Con quién vive .....	62
Gráfico 10. Realiza alguna actividad económica .....	63
Gráfico 11. Clima institucional .....	64
Gráfico 12. Relación con el docente.....	65
Gráfico 13. Los problemas planteados permiten el desarrollo del análisis .....	66
Gráfico 14. Los problemas planteados permiten el desarrollo de la interpretación .....	67
Gráfico 15. Los problemas planteados permiten el desarrollo de la argumentación.....	68
Gráfico 16. Los problemas planteados permiten el desarrollo de la evaluación .....	69
Gráfico 17. Los problemas planteados permiten el desarrollo de la deducción .....	70
Gráfico 18. Capacidad para proponer problemas .....	71
Gráfico 19. Guía metodológica fortalece la capacidad de pensar .....	72
Gráfico 20. Estructura de la clase.....	73
Gráfico 21. Interés de los estudiantes.....	74
Gráfico 22. Buena relación entre alumnos .....	75
Gráfico 23. Método de trabajo.....	76
Gráfico 24. Aclara las dudas .....	77
Gráfico 25. Actividades siguen el hilo conductor .....	78
Gráfico 26. Los problemas favorecen habilidades y capacidades .....	79
Gráfico 27. Utiliza material de apoyo .....	80

Gráfico 28. Promueve la participación.....	81
Gráfico 29. Da a conocer los objetivos de aprendizaje .....	82
Gráfico 30. Identifica las dificultades de aprendizaje .....	83

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La presente investigación se ha enfocado en realizar una guía didáctica para la aplicación de la metodología ABP en la asignatura de matemáticas impartida a los alumnos del octavo año de Educación Básica de la Unidad Educativa “Sagrada Familia” de la ciudad de Ambato. Para cumplir con el objetivo del estudio se partió por configurar un marco teórico que sirviera de base para elaborar la guía, tomando como eje a las ocho fases de aplicación del ABP, propuestas por los autores Morales y Landa, a las cuales se les realizó una adaptación dejándolas finalmente en siete fases. A fin de justificar la elaboración de la propuesta didáctica, se diseñó una encuesta, la misma que se realizó a 67 estudiantes de octavo año de la unidad educativa objeto de estudio. La información obtenida sirvió para confirmar la necesidad de proponer una nueva metodología de enseñanza de la materia de matemáticas, que contribuya a que los alumnos desarrollen sus habilidades y capacidades, y sobre todo el pensamiento crítico. Finalmente, se propusieron cuatro temas de la materia de matemáticas donde se hizo uso del ABP, los temas seleccionados fueron: Teorema de Pitágoras, Teorema de Tales, Números Enteros y Números Racionales. En cada ejemplo se propusieron actividades, indicaciones al docente, indicaciones al estudiante y rúbricas de evaluación.

## **ABSTRACT**

The present investigation has focused in realizing a didactic guide for the application of the methodology PBL in the subject of mathematics given to the students of the eighth year of Basic Education of the Educational Unit "Sagrada Familia" of the Ambato city. In order to fulfill the objective of the study, we started by configuring a theoretical framework that would serve as the basis for preparing the guide, taking as axis the eight phases of application of the PBL, proposed by the authors Morales and Landa, to which an adaptation leaving them finally in seven phases. In order to justify the development of the didactic proposal, a survey was designed, which was carried out on 67 eighth-year students from the educational unit under study. The information obtained served to confirm the need to propose a new methodology for teaching mathematics, which helps students develop their skills and abilities, and especially critical thinking. Finally, four subjects of the subject of mathematics were proposed where the ABP was used, the selected subjects were: Pythagorean Theorem, Thales Theorem, Whole Numbers and Rational Numbers. In each example, activities, directions to the teacher, directions to the student and evaluation rubrics were proposed.

## INTRODUCCIÓN

La sociedad actual requiere que los estudiantes no únicamente memoricen y repitan la información impartida por sus profesores, sino que sean capaces de aplicar los conocimientos adquiridos en diferentes instancias de su vida, es decir, que desarrollen habilidades y capacidades que les permitan resolver cualquier problema que se les presente haciendo uso del pensamiento crítico. Por tanto, es deber de los maestros buscar y aplicar nuevas metodologías de enseñanza, que ayuden a los alumnos a desarrollarse no solo profesionalmente, sino también personalmente. Siendo importante que, dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje se consideren los factores sociales y psicológicos que rodean al estudiante, de modo que el alumno reciba una enseñanza integral.

Por tanto, debido a las necesidades de la sociedad actual, es imperativo que los docentes dejen de lado el modelo tradicional de la enseñanza y comiencen por emplear metodologías más integrales, donde sea el alumno el eje del proceso de enseñanza-aprendizaje, y no el maestro. Una de las metodologías eficaces para cumplir este objetivo es el Aprendizaje Basado en Problemas, ya que su objetivo no es que el estudiante memorice la información u obtenga buenas calificaciones, el objetivo del ABP es que los estudiantes adapten el conocimiento adquirido, lo transformen y lo compartan, es decir, contribuir a la conformación de un conocimiento colectivo.

De ahí la importancia de aplicar el ABP en la materia de matemáticas, una de las asignaturas catalogada por los estudiantes como la más difícil y menos útil, factores que han influido en

que su aprendizaje se vuelva complicado, ya que los alumnos se encuentran en un estado de indisposición mental para aprender. Pero con la aplicación del ABP, los estudiantes tendrán la oportunidad de cambiar de mentalidad, y comprobar que las matemáticas no solamente sirven para aprobar un grado de formación profesional, sino que son útiles en varios campos y en la vida diaria.

Para alcanzar el objetivo de la presente investigación, se ha estructurado al estudio en seis capítulos. En el primero, se establece el problema de investigación, se definen los objetivos, variables de estudio y bases legales para su elaboración. En el capítulo II, se constituye un marco teórico que sirva de base para la elaboración de la propuesta didáctica. En el capítulo III, se diseña la metodología a emplear para conocer el estado actual del problema. En el capítulo IV, se presentan y analizan los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes de 8vo año de la Unidad Educativa “Sagrada Familia” de Ambato. En el capítulo V, se presenta la propuesta y en el capítulo VI, se despliegan las conclusiones y recomendaciones del estudio.

# **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1 Formulación del problema**

Una de las mayores dificultades en el ámbito de la educación es tener que aprender las diferentes asignaturas desde una metodología única, la cual “ha conducido al aprendizaje superficial, memorístico, de datos, fechas, informaciones, algoritmos, fórmulas y clasificaciones; un conocimiento de orden inferior, con valor de cambio por notas, pero sin valor de uso” en la vida personal y profesional del estudiante (UNAE, 2015, p. 13). Esta escuela heredada de la época industrial del siglo XIX, es el resultado de concepciones epistemológicas escolásticas, misma que no han logrado formar el pensamiento aplicado, crítico y creativo de los estudiantes (Vergara, 2015).

El principal problema que presenta el modelo tradicional de educación, es su enfoque, ya que da prioridad a las opiniones de quienes representan una figura de autoridad, es decir, el maestro; además, los alumnos son evaluados de acuerdo a estándares de aprendizaje esperados para su edad. En cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje, los contenidos de la asignatura son definidos y diseñados de manera externa, es decir, el profesor y el alumno tienen un rol pasivo frente a este factor, por lo que, las preguntas que no se encuentran establecidas en el contenido del libro son consideradas como inútiles (Pérez, 2014).

Además, en el modelo tradicional, el docente se convierte en el eje central del proceso enseñanza-aprendizaje, siendo considerado por los alumnos como la única fuente de información fiable y verídica sobre la materia. Por tanto, el rol del estudiante es pasivo, siendo mejor “calificado”, quien mantenga una atención focalizada, se conforme con la información recibida del profesor, tenga un adecuado lenguaje oral y escrito, se concentre a lo largo de la clase y memorice “al pie de la letra” la información que se le brinda durante la impartición de la clase (Pérez, 2014).

El modelo tradicional de la educación, carece de innovación tanto didáctica como metodológica, siendo la primera limitante para que los estudiantes no desarrollen completamente sus capacidades, ya que, en este tipo de educación, se convierten en simples imitadores y repetidores del conocimiento que les trasmite el docente, es decir, no es necesario que razonen o que puedan aplicar el conocimiento adquirido en otras instancias de su vida.

Además, en el modelo tradicional de educación, la relación entre el estudiante y el docente es fría y distante, ya que el profesor únicamente se dedica a impartir su clase y comprobar que los alumnos hayan memorizado los conocimientos, dándole poca o ninguna importancia al desarrollo de capacidades y habilidades, ni tampoco a los aspectos externos al aula de clase que pueden afectar, en gran medida, el desempeño académico (Pérez, 2014).

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, también se evidencian estas dificultades y es la constante queja generalizada de los estudiantes, específicamente de aquellos que están en 8° año de Educación General Básica (EGB) y se encuentran en el último subnivel de su formación básica, al considerar esta área del conocimiento difícil de

aprender. A nivel general, mencionan que la matemática suele mostrarse bastante compleja, además de manifestar el no encontrar una verdadera aplicación de ella en su vida, al menos, por citar un ejemplo, no se evidencia la utilidad concreta de los temas vistos, como ecuaciones de primer grado, homotecias, expresiones algebraicas, entre otros.

Según Ruiz (2008), en la enseñanza de matemáticas existen graves problemas, por un lado, los docentes carecen de una formación didáctica sólida, que les permita emplear nuevos mecanismos para ayudar a los estudiantes a aprender, y por otro, los profesores al no tener un adecuado dominio del contenido de la materia, prefieren optar por tocar en clase únicamente los temas y ejemplos definidos en los libros. Además, los docentes no adaptan métodos activos basados en la realidad, no vinculan al proceso de enseñanza con el factor humano y social, y tampoco dan importancia a un enfoque interdisciplinario y de contextualización.

Otro aspecto a considerar es la realidad compleja que vive la mayoría de los estudiantes de 8° año de EGB desde sus hogares. Un alto porcentaje de estos muchachos muestran un comportamiento irascible y con niveles de tolerancia mínimos. Desde el trabajo colaborativo se espera fortalecer las actitudes y valores propios y de equipo, es decir, la motivación del desarrollo de todo lo que está asociado a su inteligencia emocional. Estos comportamientos agresivos, manifestaron la importancia de brindarles la oportunidad de expresarse, de compartir lo que piensan y sienten, de fortalecer su deseo de formación y hacer más visibles sus avances académicos y actitudinales.

También es necesario recordar que, la educación en la actualidad, está orientada a un modelo activo y participativo, que propone utilizar nuevas estrategias para el aprendizaje. Una

condición necesaria para lograr estos aprendizajes es que la metodología utilizada genere experiencias concretas y vivenciales, que a través de la solución de problemas involucre a los estudiantes o al menos que cuenten con un vocabulario y situaciones más cercanas a su realidad, la compenetración con esta área del conocimiento, les permita sentirse como verdaderos actores y protagonistas de su contexto y la transformación del mismo (Ballester, 2012).

En el contexto educativo, existe una concepción esencialmente instrumental de las metodologías activas, frente a ello, hay que considerarlas como medio para que los estudiantes adquieran esos conocimientos y los apliquen para solucionar un problema real o ficticio, sin que el docente utilice la lección magistral, conferencias, etc. para transmitir ese temario (Ministerio de Educación, 2016).

Además, se observa que el sistema educativo ecuatoriano ha sufrido grandes transformaciones en la primera década del siglo XXI. El nuevo ajuste curricular del 2016, ha sido diseñado mediante destrezas con criterios de desempeño que apuntan a que los estudiantes integren los conocimientos, habilidades y destrezas propuestos en ellas en situaciones concretas, aplicando operaciones mentales complejas, con la finalidad de que los estudiantes sean capaces de realizar acciones adaptadas a esa situación y que, a su vez, puedan ser transferidas a acciones similares en contextos diversos (Ministerio de Educación, 2016).

De igual manera, los estudiantes, por su naturaleza predominantemente activa, necesitan del diseño de actividades motivadoras que partan de situaciones reales y se adapten a los

diferentes ritmos y estilos de aprendizaje de cada estudiante (Ministerio de Educación, 2016).

En este mismo orden de ideas, se considera que el Aprendizaje Basado en Problemas es una metodología centrada en la actividad y participación de los estudiantes que implica aprendizaje significativo (Universidad Politécnica de Madrid, 2008); ya que, al conocer y percibir situaciones reales “(...) el sujeto aprende el qué, el cómo, pero también el cuándo, el dónde y el para qué, tan útiles para promover la transferencia de lo aprendido a situaciones desconocidas y novedosas” (Junta de Andalucía, 2010, p. 5), mismas que favorezcan el pensamiento crítico, el trabajo individual y cooperativo del alumnado en el aula.

Lastimosamente, en la Unidad Educativa “Sagrada Familia” se observa una situación distinta. A pesar de la importancia que tiene el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se aprecia una escasa aplicación del ABP producto del poco conocimiento que se tiene sobre el momento y la manera de conducirlo. Esto explicaría las razones, o por qué los estudiantes de Educación General Básica superior no son capaces de poner en práctica un amplio repertorio de procesos, tales como: identificar, analizar, reconocer, asociar, reflexionar, razonar, deducir, inducir, decidir, explicar, crear, etc. (Ministerio de Educación, 2016).

Por lo antes expuesto, es necesario analizar en qué medida la elaboración de una guía didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas desarrolla el pensamiento crítico de los estudiantes de Básica Superior, con el propósito de repensar una nueva forma de trabajo en el aula, donde los protagonistas sean los estudiantes y el docente.

## **1.2 Preguntas de Investigación**

¿Cómo estaría diseñada una propuesta didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas para promover el pensamiento crítico de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica, en el área de matemáticas de la Unidad Educativa “Sagrada Familia”-Ambato en el año lectivo 2017-2018?

- ¿Cuáles son las dificultades en el proceso de enseñanza - aprendizaje que presentan los estudiantes de matemáticas en el octavo año de la Unidad Educativa “Sagrada-Familia” de Ambato en el año lectivo 2017-2018?
- ¿Cuáles son las metodologías más comunes aplicadas por los docentes de matemáticas de la Unidad Educativa “Sagrada Familia” de Ambato en el año lectivo 2017-2018?
- ¿Cuáles son los factores socioculturales asociados al aprendizaje de la matemática en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Sagrada Familia” de Ambato en el año lectivo 2017-2018?
- ¿Qué importancia tiene fomentar el Pensamiento Crítico en los alumnos de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Sagrada Familia” de Ambato en el año lectivo 2017-2018?
- ¿Qué características tendría una guía de Aprendizaje Basado en Problemas para los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Sagrada Familia” de Ambato en el año lectivo 2017-2018?

## **1.3 Objetivo General**

Diseñar una propuesta didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas para promover el pensamiento crítico de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica, en el

área de matemáticas de la Unidad Educativa “Sagrada Familia”-Ambato en el año lectivo 2017-2018

#### **1.4 Objetivos Específicos**

- Explorar las dificultades en el proceso aprendizaje de matemática, que presentan los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Sagrada-Familia” -Ambato en el año lectivo 2017-2018.
- Describir las metodologías más comunes aplicadas por los docentes de matemáticas de la Unidad Educativa “Sagrada Familia” -Ambato en el año lectivo 2017-2018.
- Explicar los factores socioculturales asociados al aprendizaje de la matemática en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Sagrada Familia “-Ambato en el año lectivo 2017-2018.
- Explicar la importancia de fomentar el Pensamiento Crítico en los alumnos de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Sagrada Familia” - Ambato en el año lectivo 2017-2018.
- Proponer una guía didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas para promover el pensamiento crítico de los estudiantes de octavo año de EGB, en el área de matemáticas de la Unidad Educativa “Sagrada Familia” de Ambato en el año lectivo 2017-2018.

#### **1.5 Justificación**

El presente estudio responde a una necesidad personal y profesional. Involucra la experiencia del autor como docente por más de cinco años en el área de matemáticas en la Unidad

Educativa “Sagrada Familia”. Este breve recorrido profesional, ha despertado su interés de indagar sobre el Aprendizaje Basado en Problemas y el pensamiento crítico. Además, la práctica vivida con los alumnos en el salón de clase le ha dejado una gran preocupación que pretende analizar a través de este estudio. Adicionalmente, la inserción de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas es un tema de interés personal, ya que, las metodologías no cobran vida en el aula por sí solas, es la interpretación y aplicación que el docente le da, la que permite una huella en el alumno.

Para los estudiantes de la Unidad Educativa “Sagrada Familia”, especialmente para los alumnos de octavo año de Educación General Básica, la guía didáctica es una herramienta útil para el aprendizaje de la matemática, ya que brinda varios beneficios como la motivación, orientación y acompañamiento, además de facilitar la comprensión y el aprendizaje del temario (Hernández, Rodríguez, & Vargas, 2012). Este instrumento complementa y dinamiza el texto básico, ayuda a retroalimentar conceptos básicos de números enteros, números racionales, teorema de Tales y teorema de Pitágoras, acerca a los procesos cognitivos del alumno con el fin de que pueda trabajar de manera independiente.

Este trabajo de investigación tiene relevancia para el espacio educativo, ya que cada vez es más necesario que los alumnos se vuelvan seres pensantes, pro-activos, creativos, capaces de analizar y tomar decisiones; dichas cualidades y habilidades, los convertirán en seres valiosos tanto personal como profesionalmente. Por tal razón, el propósito es contribuir en alguna medida, en la formación de individuos capaces de analizar, razonar, reflexionar, tomar decisiones, argumentar, proponer y resolver problemas con la información dada y no sólo ser capaces de repetirla o memorizarla.

Es por todo lo anterior, que resulta necesario, empezar a generar cambios en la educación que se reviertan en la sociedad. Siendo conveniente diseñar una propuesta didáctica apoyada en el Aprendizaje Basado en Problemas para promover el pensamiento crítico de los estudiantes de octavo año de EGB, en el área de matemáticas de la Unidad Educativa “Sagrada Familia”, ya que, servirá como un camino a seguir para potenciar los procesos educativos.

## 1.6 Operacionalización de variables

Objetivos Específicos	VARIABLES	Definiciones nominales	Dimensiones	Indicadores
1.- Explorar las dificultades en el proceso de enseñanza - aprendizaje que presentan los estudiantes de matemáticas en el octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Sagrada-Familia” - Ambato en el año lectivo 2017-2018	Dificultades de aprendizaje.	Son los trastornos, limitaciones significativas que dificultan los procesos de aprendizaje en el área de la matemática (Llanos, 2006).	Vínculo comunicacional colectivo  Actitud del docente y estudiante.  Necesidad educativa especial.	*Interlocución. *Empatía.  *Predisposición de ambas partes. (Reciprocidad). *Estilos de enseñanza – aprendizaje.  *Asociadas a una discapacidad *No asociadas a una discapacidad
2.- Describir las metodologías más comunes aplicadas por los docentes de matemáticas de la Unidad Educativa Sagrada Familia -Ambato en el año lectivo 2017-2018.	Metodologías aplicadas por los docentes.	Conjunto de procedimientos, métodos y técnicas utilizados sistemáticamente para cumplir un objetivos (García, 1998).	Interacción didáctica  Estrategia de enseñanza  Estilo de enseñanza.	*Cómo enseña. *Actuación docente-alumno.  *Organización del aula. *Uso de recursos didácticos.  *Planifica *Ejecuta *Evalúa
3.- Explicar los factores socioculturales asociados al aprendizaje de la matemática en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Sagrada Familia -Ambato en el año lectivo 2017-2018.	Factores socioculturales asociados al aprendizaje	Hacen referencia a cualquier proceso o fenómeno relacionado con los aspectos sociales y culturales de una comunidad en el contexto educativo (Treviño, 2003).	Entorno familiar  Entorno institucional  Entorno social	*Familias Disfuncionales. *Familias Funcionales.  *Infraestructura*Servicios (DECE)  *Clima escolar. *Convivencia escolar.
4.- Explicar la importancia de fomentar el Pensamiento Crítico en los alumnos de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Sagrada Familia de Ambato en el año lectivo 2017-2018	Pensamiento crítico	Proceso que ayuda a organizar, ordenar conceptos, ideas y conocimientos (Scriven y Paúl, 1992).	Habilidades racionales	*Identifica argumentos. *Piensa lógicamente

<p>5.- Proponer una guía didáctica de Aprendizaje Basado Problemas para promover el pensamiento crítico de los estudiantes de octavo año de EGB, en el área de matemáticas de la Unidad Educativa “Sa-Fa” de Ambato en el año lectivo 2017-2018.</p>	<p>Guía didáctica</p>	<p>Es un instrumento que constituye un recurso para el aprendizaje, brinda información técnica al estudiante y tiene como premisa la educación como conducción y proceso activo (López, 2012).</p>	<p>Función planificadora.</p> <p>Función de ejecución.</p> <p>Función evaluadora</p>	<p>*Motivación</p> <p>*Despierta el interés.</p> <p>*Conversación didáctica guiada.</p> <p>*Sugiere distintas actividades y ejercicios.</p> <p>*Aclara dudas.</p> <p>*Retroalimenta constantemente al alumno.</p> <p>*Descubre vacíos posibles.</p> <p>*Provoca reflexión.</p>
--	-----------------------	--	--	--

## 1.7 Bases legales

Constitución de la República 2008

La investigación se fundamenta en el ámbito legal en el Art. 26 y 27 Título II, Sección Quinta.

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.

Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional (Asamblea Nacional, 2008).

Derechos del Buen Vivir, Sección quinta: Educación

Art. 343.- El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura.

El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente (Asamblea Nacional, 2008).

## Ley Orgánica de Educación Intercultural

Art. 2.- Título I De los principios generales. Capítulo único, del Ámbito, Principios y fines, literal Investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos.- Se establece a la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos como garantía del fomento de la creatividad y de la producción de conocimientos, promoción de la investigación y la experimentación para la innovación educativa y la formación científica. Incorporar la Investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos como factor importante en los procesos de enseñanza-aprendizaje que promuevan la calidad educativa es el objetivo de la investigación para que los docentes a través de sus nuevas prácticas pedagógicas exploren nuevas alternativas didácticas en pro del aprendizaje de los estudiantes y con la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, dejará de ser protagonista para ceder a la acción del estudiante (Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2012).

## **2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la Investigación**

Almeida, Coral y Ruiz (2014), en su tesis doctoral, *Didáctica Problematizadora para la configuración del Pensamiento Crítico en el marco de la atención a la diversidad*, cuyo objetivo es, determinar la efectividad de la implementación de una didáctica problematizadora en la configuración de pensamiento crítico en estudiantes de grado quinto del Instituto Champagnat de la ciudad de Pasto, concluyen que esta metodología permite la configuración de habilidades de pensamiento crítico de alto orden como la argumentación, el análisis, la solución de problemas, favorece además de la dimensión cognitiva las competencias actitudinales: saber ser y saber convivir, porque permite a los estudiantes relacionarse con otros y compartir pensamientos e ideas.

Curiche (2015), en su tesis de maestría, cuyo título es *Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico por medio de aprendizaje basado en problemas y aprendizaje colaborativo mediado por computador en alumnos de tercer año medio en la asignatura de filosofía en el Internado Nacional Barros Arana*, plantea el siguiente objetivo, “determinar la asociación entre la implementación de la estrategia de ABP con complemento de CSCL y el desarrollo de habilidades cognitivas de pensamiento crítico, en la asignatura de Filosofía” y concluye, indicando que los estudiantes que tuvieron clases con el uso de la estrategia ABP

y CSCL desarrollaron más sus habilidades de pensamiento que aquellos compañeros que tuvieron clases con uso de tecnología.

Navarro (2015) en su tesis de maestría titulada La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje de Biología en la Unidad Educativa “Domingo Sabio” Cayambe, plantea como objetivo “proponer la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas para el mejoramiento del aprendizaje de Biología con estudiantes de Segundo de Bachillerato”. Concluye que ésta metodología permite que los estudiantes despierten el interés por aprender y construir sus conocimientos, además, les ayuda a desarrollar su pensamiento crítico, capacidad de investigación; de manera que, los contenidos no solo queden interiorizados, sino que pueden llevarlos a la aplicación en su vida diaria.

Aquituari (2014) “Efectividad del enfoque problémico en la mejora del rendimiento académico en el área de matemática” Propone comprobar la efectividad del enfoque problémico en la mejora del rendimiento académico en el área de matemáticas en alumnos de 5to grado de secundaria en la IEP N° 61004, Iquitos 2014. Al relacionar los logros de los grupos en estudio en el área de matemática, observa que hubo diferencia significativa en el rendimiento académico del área de matemática al establecer la relación entre el grupo experimental y el grupo control después de la aplicación del enfoque problémico.

Santiago (2016), “Guía Didáctica basado en el Aprendizaje Basado en Problemas, para el aprendizaje de biología en tercer año de bachillerato” En este estudio propone la elaboración y aplicación de una guía didáctica basada en el ABP para el aprendizaje de Biología en tercer año de bachillerato del Instituto Tecnológico Superior “Cinco de Junio”-Quito. Concluye que, al establecer y aplicar la Guía Didáctica basada en el ABP, los estudiantes asumieron

su rol, aumentó el grado de responsabilidad, también manejan desde la comprensión los conceptos de temas propuestos, acceden a la información independientemente, y el rendimiento en Biología es positivo.

## **2.2 El Aprendizaje**

El aprendizaje visto desde la psicología cognitiva, es la facultad mental de conocer, comprender y manejar información para el desarrollo de habilidades, destrezas, conocimientos; y, se encuentra relacionado directamente con la educación y la formación personal. El objetivo del aprendizaje es que el estudiante relacione contenidos, produzca ideas innovadoras y supere dificultades al combinar la teoría con la práctica. En resumen, el aprendizaje es un proceso mediante el cual se adquieren y modifican las habilidades, destrezas y conocimientos, los cuales se obtienen a través de la experiencia en el entorno social y cultural, reflejando así una conducta permanente que aportan al desarrollo y formación intelectual, social, profesional del ser humano (García, 2009).

### **2.2.1 Teorías del Aprendizaje**

El hombre, desde siempre se ha mostrado entusiasmado con aprender, siendo así que su curiosidad lo ha llevado a descubrir cómo hacerlo. Por eso, desde la antigüedad, cada civilización ha creado sus propias ideas sobre el proceso de aprendizaje. En la mayoría de las ocasiones cotidianas, el aprendizaje no es algo difícil, ya que las personas aprenden a través de la experiencia, sin que ello involucre el desarrollo de un proceso. Es así que, los padres solían enseñar a sus hijos su oficio, volviéndose para ellos poco necesario conocer una teoría del aprendizaje (Martín, 2012).

Al crearse las escuelas como espacios dedicados a facilitar el aprendizaje, la enseñanza dejó de ser algo sencillo, ya que lo que se imparte en ella es distinto a lo aprendido por medio de la experiencia diaria, por ejemplo, leer, escribir, desarrollar operaciones aritméticas, aprender un nuevo idioma, historia, entre otras asignaturas. A partir de la formalización de la educación, los maestros empezaron a tener problemas con los alumnos, debido a que muchos de ellos tienen una actitud negativa hacia la escuela y el aprendizaje (Martín, 2012).

Es ahí donde nacen las teorías de aprendizaje, las cuales brindan a los maestros un conjunto de prácticas escolares que guían el proceso de enseñanza-aprendizaje y permiten una actuación organizada de la enseñanza, que genera efectos positivos en los resultados de la educación, produciendo efectos positivos dentro del aula de clase. Por tanto, es imprescindible que los maestros conozcan y apliquen una teoría de aprendizaje dentro del proceso enseñanza-aprendizaje (Centro de Interpretación Pedagógica, 2017).

Desde el origen del estudio del desarrollo humano se han establecido teorías sobre la forma en la que se da el aprendizaje en el mismo, por lo que, definir el concepto de aprendizaje no ha sido fácil. Esta realidad permite que surjan nuevas teorías del aprendizaje, por esta razón, se desarrollarán a continuación las más relevantes: conductismo, cognitivism y constructivismo.

#### 2.2.1.1 El Conductismo

La teoría del conductismo fue propuesta por Watson en 1913, considera que existe un logro de aprendizaje cuando se manifiestan cambios de conducta del estudiante, y durante este proceso de enseñanza- aprendizaje se presentan dos factores que son: el estímulo y la

respuesta (Pellón, 2013); el primer factor hace alusión a que el papel fundamental del docente es organizar situaciones que presenten estímulos en clase y que lleven al estudiante a dar la respuesta correcta, que es el segundo factor. Además, al ser un proceso repetitivo existe mayor probabilidad de que las respuestas en el futuro sean correctas. Es importante notar que, en esta teoría de aprendizaje, a diferencia de otras, no se toma al estudiante como sujeto activo para la construcción del conocimiento, al contrario, es visto como un receptor pasivo, condicionado a llegar a una única respuesta.

#### 2.2.1.2 El Cognitismo

El cognitismo aparece a finales de los años 50, siendo su principal objetivo conocer la forma en la que los sujetos construyen procesos mentales durante el desarrollo del aprendizaje. En el cognitismo “la adquisición del conocimiento se describe como una actividad mental que implica una codificación interna y una estructuración por parte del estudiante” (Peggy, 1993, p. 13). La teoría cognitiva indica que el aprendizaje se desarrolla a través de la relación de los nuevos conocimientos con los pre existentes, es decir, la nueva información que el estudiante va adquiriendo se irá relacionado con los conceptos que ya domina.

Como exponente actual del cognitismo se puede mencionar a la teoría de las inteligencias múltiples, la cual sostiene que “la inteligencia no es un conjunto unitario que agrupe diferentes capacidades específicas, sino que la inteligencia es como una red de conjuntos autónomos relacionados entre sí” (Blanes, 2016, p. 1). El psicólogo Howard Gardner propulsor de esta teoría, manifiesta que en todos los seres humanos existen ocho tipos de inteligencia: lingüística-verbal, musical, lógica-matemática, espacial, corporal-cenestésica,

intrapersonal, interpersonal y naturalista, las cuales se activan dependiendo el problema que el sujeto quiera resolver o el producto que desee crear (Blanes, 2016).

### 2.2.1.3 El Constructivismo

El Constructivismo, es una corriente educativa basada en que el alumno construye su propio aprendizaje a través de la exploración, experimentación y reflexión, por ello, sostiene lo siguiente:

Dejar que el niño construya su propio aprendizaje, donde es necesario crear un clima de libertad de búsqueda de información e investigación, con el maestro como guía, que le proporcione materiales necesarios, le apoye y le oriente en su búsqueda (Cedames, 2008, pp. 11-12).

El constructivismo pone énfasis en los procesos didácticos, y se centra en el alumno y su esquema particular de pensamiento. Esta teoría propone una programación delineada en base a tres dimensiones: contenido, estudiante y contexto. Siendo el punto de partida del proceso de aprendizaje la experiencia y los conocimientos adquiridos con anterioridad (Ministerio de Educación-Chile, 2006).

## 2.3 Teoría Constructivista

La teoría constructivista surge de las investigaciones sobre el desarrollo genético de la inteligencia de Piaget. Actualmente, el constructivismo se ha convertido en el principal paradigma al hablar de investigación cognoscitiva aplicada a la educación (Tunnerman, 2011). Esta teoría se compone de los diferentes enfoques provenientes de la investigación psicológica y educativa, teniendo como sus principales exponentes a Jean Piaget, Lev Vygotsky y David Ausubel, quienes contribuyeron de manera significativa con sus ideas y propuestas al desarrollo de la misma.

El enfoque constructivista mantiene que el aprendizaje es en primer lugar activo. Cuando un individuo aprende algo nuevo, lo adhiere a sus experiencias anteriores y estructuras mentales, la nueva información se almacena e integra con los conocimientos y experiencias previos del sujeto (Payer, 2003). Por tanto, el aprendizaje es “un proceso subjetivo que cada persona va modificando constantemente a la luz de sus experiencias” (Abbott,1999, citado en Payer, 2003, p. 2).

Kant (1983 citado en Prezioso, 2015) menciona que el conocimiento no es empírico, ni nace con el hombre, sino que este se construye a partir de las experiencias diarias del sujeto. De ahí que, según Payer (2003), “el constructivismo asume que nada viene de nada. Es decir que el conocimiento previo da nacimiento a conocimiento nuevo” (p. 2).

Jonassen (1994), menciona las siguientes características particulares del constructivismo:

- Se promueve al individuo el contacto con diferentes realidades, dando a conocer la complejidad del mundo real
- El conocimiento se reconstruye
- Se enfatiza en la ejecución de tareas reales relacionadas con el contexto en el que se desenvuelve el alumno.
- Se fomenta la reflexión en base a la experiencia, de esta manera el contexto y el contenido se enlazan con la construcción del conocimiento

Para Piaget el constructivismo del aprendizaje es un proceso interno y propio de cada sujeto, donde la adopción de conocimientos se da cuando “(...) las nuevas informaciones se incorporan a los esquemas o estructuras preexistentes en la mente de las personas, que se

modifican y reorganizan según un mecanismo de asimilación y acomodación facilitado por la actividad del alumno” ( Neida y Macedo, 1997, citados en Tunnerman, 2011, p. 5).

Además, para Piaget, la mente no es un lienzo en blanco, ni el conocimiento nace con el hombre, sino al contrario, lo construye el sujeto a partir de las relaciones que mantiene con otros sujetos y con el ambiente en que se desarrolla, es decir, los individuos desde el nacimiento desarrollan capacidades y sistematizan sus pensamientos para que se vayan acoplando al medio de manera continua, siendo el objetivo final la adaptación (Prezioso, 2015). A pesar de que, Piaget no pretendía dirigir sus investigaciones hacia el campo educativo, esto se dio de manera inevitable, ya que los conocimientos que los maestros desean que sean aprendidos por sus alumnos, tienen que estar adaptados a su estructura cognitiva. De esta manera, los aportes de Piaget se convierten en el marco referencial para el desarrollo de la teoría constructivista y para ponerle fin a la conductista.

Según Tunnerman (2011), Ausubel fue un defensor del modelo didáctico de transmisión-recepción, el cual señala como origen los conocimientos previos del alumno y la estructura y jerarquía de los conceptos. Además, menciona que el autor marca la importancia de conocer el entorno en el que se desenvuelve el estudiante y da gran relevancia a la calidad y cantidad de conceptos que conoce y maneja el alumno. Así como también manifiesta que para Ausubel la mejor manera de conocer los conocimientos previos de los estudiantes era por medio de una evaluación clínica, pero como dentro del aula de clase es difícil desarrollarlo, propuso los mapas conceptuales, por medio de los cuales se podían identificar “(...) las relaciones que los alumnos establecen entre los conceptos” (Tunnerman, 2011, p. 24).

Para Ausubel, la capacidad de aprendizaje se desarrolla totalmente en la infancia, por tanto, no existe diferencia entre la forma en que se aprende durante la infancia y la adultez. Ausubel, se centra en dos conceptos, el aprendizaje significativo y el aprendizaje memorístico. En el aprendizaje significativo el individuo aprende al realizar un esfuerzo intencional y posteriormente lo relaciona con los conocimientos ya adquiridos. Mientras que, en el aprendizaje memorístico la incorporación de conocimiento se da de manera arbitraria y no relacionada con conceptos anteriores (Tunnerman, 2011).

La teoría del Aprendizaje Significativo tiene su origen con el interés de Ausubel “por conocer y explicar las condiciones y propiedades del aprendizaje” (Rodríguez, 2004, p. 3), por ello el autor manifiesta la importancia de prestar atención a todos los elementos y factores que intervienen en el proceso de aprendizaje, es decir, a aquellos factores relacionados con el aprendizaje en el aula, como a los aspectos psicológicos que influyen en el estudiante al momento de aprender (Rodríguez, 2004). Por tanto, desde la perspectiva de Ausubel, el aprendizaje significativo es un proceso donde “(...) los nuevos contenidos adquieren significado para el sujeto produciéndose una transformación de los subsumidores de su estructura cognitiva, que resultan así progresivamente más diferenciados, elaborados y estables” (Rodríguez, 2004, pp. 3-4).

Según Tunnerman (2011), Ausubel estableció tres condiciones básicas para que se desarrolle el aprendizaje significativo:

1. Los materiales de enseñanza deben estar estructurados de manera lógica, a través de una jerarquía conceptual, donde los más generales, inclusivos y poco diferenciados deben colocarse en la parte superior.

2. La enseñanza debe darse en total relación a la estructura psicológica del alumno, es decir, en base a sus conocimientos previos y estilo de aprendizaje.
3. Los alumnos deben recibir motivación constante para poder aprender.

En tanto que el principal aporte de Vygotski para la teoría constructivista fue el concepto de *zona de desarrollo próximo*, la cual establece el área donde el profesor tiene mayor afectación (Tunnerman, 2011). Desde la perspectiva de Vygotski, el maestro cumple un papel clave dentro del proceso de enseñanza, ya que se convierte en el *facilitador*, quien se encarga “(...) del desarrollo de estructuras mentales en el alumno, para que este sea capaz de construir aprendizajes cada vez más complejos” (Tunnerman, 2011, p. 25).

Vygotski también propone la idea de la doble formación, puesto que señala “(...) toda función cognitiva aparece primero en el plano interpersonal y posteriormente se reconstruye en el plano intrapersonal” (Tunnerman, 2011, p. 25), es decir, los individuos aprenden a través de la convivencia con otros sujetos, e interiorizan lo aprendido de ellos, transformándolo en nuevo conocimiento (Tunnerman, 2011).

A diferencia de Piaget, Vygotski señala la influencia del aprendizaje en el progreso del alumno, es decir, que los maestros contribuyen de manera substancial en el desarrollo cognitivo de los alumnos por medio de la impartición de conocimiento. De ahí que en la actualidad se plantea el modelo de profesor observador-interventor, donde el docente es el encargado de establecer escenarios de aprendizaje que permitan la creación de nuevos conocimientos (Tunnerman, 2011), esto por medio de “actividades variadas y graduadas, que orientan y reconducen las tareas” (Tunnerman, 2011, p. 25), a fin de conseguir que el

estudiante reflexione sobre lo aprendido, saque sus propias conclusiones que le permitan dar una retroalimentación al proceso.

Desde la visión de Vygotski, el aprendizaje debe darse como una actividad social y no individual. Visión que ha sido comprobada por varias investigaciones realizadas durante los últimos años, demostrándose que “(...) el alumno aprende de forma más eficaz cuando lo hace en un contexto de colaboración e intercambio con sus compañeros” (Carretero, 2009 citado en Algieri, et al., 2014, p. 88).

Según Prezioso (2015), las ideas de Vygotski pueden resumirse en dos premisas:

1. Las relaciones sociales en el escenario cultural determinan la estructura y el desarrollo psicológico del individuo
2. La instrucción debe preceder al desarrollo, ya que las funciones mentales aparecen primero en el plano social, entre los individuos, y luego son internalizadas y pueden ser realizadas por uno solo (p. 3).

De estas dos premisas se pueden derivar los siguientes principios que abarca la teoría de Vygotski:

- El desarrollo y el aprendizaje presumen un contexto social y un proceso de interacción.
- El desarrollo consiste en un proceso de internalización, es decir, los procesos psicológicos surgen primero en el plano interpersonal y luego, a través de la internalización, alcanzan el plano intrapersonal.
- El aprendizaje va desde el exterior al interior del alumno.

- El desarrollo y el aprendizaje son interdependientes, aunque el aprendizaje se da previo al desarrollo.

Luego de revisar las posturas de los tres autores sobre el constructivismo, según Carretero (2009), se puede mencionar que existen tres tipos de constructivismo:

1. El aprendizaje como una actividad solitaria, según los aportes de Piaget y Ausubel, los alumnos aprenden al margen de su contexto social, ya que no especifican cómo se relacionan el desarrollo cognitivo y el aprendizaje.
2. Con amigos se aprende mejor, visión que nace de los aportes de Vygotski, quien sustenta que la interacción social favorece al aprendizaje, esto a través de la creación de conflictos cognitivos que deben ser analizados por los estudiantes, resultado de ello una conclusión que puede generar un cambio conceptual.
3. Sin amigos no se puede aprender, que sería la posición literal de Vygotski, es decir, se traduce en que el conocimiento es producto social y no individual, por tanto, cuando los alumnos adquieren información “(...) se encuentra en juego un proceso de negociación de contenidos establecidos arbitrariamente por la sociedad” (pp. 34-35).

### **2.3.1 El constructivismo y el proceso de enseñanza-aprendizaje**

Para Díaz y Hernández (2002), el constructivismo y el aprendizaje de los alumnos se relacionan en los siguientes aspectos:

- El aprendizaje implica un proceso constructivo interno, auto estructurante, por tanto, es subjetivo y personal.
- El aprendizaje se facilita gracias a la interacción con otros, por lo tanto, es social y cooperativo.
- El aprendizaje es un proceso de (re)construcción de saberes culturales.
- El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo, emocional y social, y de la naturaleza de las estructuras de conocimiento.

- El punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos y experiencias previos que tiene el alumno.
- El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.
- El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería saber.
- El aprendizaje tiene un importante componente afectivo, por lo que juegan un papel crucial el autoconocimiento, el establecimiento de motivos y metas personales, la disposición por aprender, las atribuciones sobre el éxito y el fracaso, las expectativas y representaciones mutuas.
- El aprendizaje requiere contextualización: los aprendices deben trabajar con tareas auténticas y significativas culturalmente, y necesitan aprender a resolver problemas con sentido.
- El aprendizaje se facilita con apoyos que conduzcan a la construcción de puentes cognitivos entre lo nuevo y lo familiar, y con materiales de aprendizaje potencialmente significativos (Tunmerman, 2011, p. 26).

En la actualidad, los procesos de enseñanza-aprendizaje se han convertido en la prioridad para las investigaciones y para la práctica didáctica, debido a que, si los docentes quieren que los alumnos hagan suyos los conocimientos, estos deben volverse una parte activa en la construcción del conocimiento, tomando siempre en consideración los conocimientos previos. Por tanto, la teoría constructivista se transforma en el punto de partida para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo que el estudiante no solo adquiera información del docente, sino que también aprenda como sumar, recuperar y usar el conocimiento adquirido a lo largo del tiempo.

## **2.4 Metodología de Enseñanza**

Según Fernández (2008), la eficacia de una metodología didáctica depende de varios factores y la combinación entre ellos, siendo estos los siguientes:

- Resultados de aprendizaje
- Características del alumno
- Características del docente
- Características de la asignatura

- Condiciones físicas y materiales

En base a lo anterior, Fernández (2008), clasifica a las metodologías de enseñanza en tres categorías:

- Métodos basados en distintas formas de exposiciones magistrales
- Métodos orientados a la discusión y trabajo en equipo
- Métodos fundamentados en el trabajo autónomo

En la siguiente tabla se muestran las principales metodologías para el desarrollo de competencias.

Tabla 1. Metodologías para formar competencias

MÉTODO	DESCRIPCIÓN	FINALIDAD
Lección Magistral	Método expositivo consiste en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.	Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante
Resolución de ejercicios y problemas	Situaciones donde el alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas, o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral	Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante en grupos de trabajo a de abordar de forma ordenada y coordinada las fases que implican la resolución o desarrollo del trabajo en torno al problema o situación.	Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
Estudios de Casos	Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución	Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados
Aprendizaje por Proyectos	Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.	Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos
Aprendizaje Cooperativo	Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales.	Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa
Contrato Didáctico	Alumno y profesor de forma explícita intercambian opiniones, necesidades, proyectos y deciden en colaboración como llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje y lo reflejan normalmente por escrito. El profesor oferta unas actividades de aprendizaje, resultados y criterios de evaluación; y negocia con el alumno su plan de aprendizaje.	Desarrollar el aprendizaje autónomo

Fuente: (Fernández, 2008, p 16)

### **2.4.1 Aprendizaje Basado en Problemas**

El método de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se origina en el año de 1965, en torno a las ciencias de la salud, siendo su lugar de origen la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster. Esta metodología fue liderada por el doctor John Evans, en colaboración con un grupo de personas con perfil de investigadores y educadores, quienes durante siete años trabajaron en ella, buscando dejar de lado al modelo tradicional y poner énfasis en un proceso de enseñanza-aprendizaje enfocado en los estudiantes, sus aspiraciones profesionales y su actividad académica y cognitiva (Díaz, 2006).

Debido a que el ABP otorga gran importancia al conocimiento previo, la transferencia de conocimientos en situaciones reales, y a los procesos de recuerdo, memoria, activación y aplicación de la información, Torp y Sage (1998 citadas en Díaz, 2006), señalan que esta metodología es una de las mejores para “ (...) diseñar y aplicar un entorno de aprendizaje constructivista por medio de problemas no estructurados y estimulantes, lo cual es perfectamente factible en las escuelas primarias y secundarias, no solo en el nivel superior” (p. 63).

El ABP es un método educativo innovador que se basa en la teoría del aprendizaje constructivista, siendo el estudiante es el eje central del proceso de aprendizaje. En esta metodología es recomendable emplear problemas reales, existentes en el mundo cotidiano. Para que el método ABP se dé desde una perspectiva constructivista, el problema planteado debe, desde la perspectiva de los estudiantes, poder ser resuelto; los alumnos deben tener acceso al material requerido; el problema planteado debe tener múltiples soluciones, es decir,

puede ser visto desde diversos enfoques; y, el trabajo en equipo debe ser un factor favorable para dar solvencia al problema (Navarro, 2015).

Según Navarro (2015), en la teoría constructivista, el ABP se basa en tres principios básicos que son:

- El entendimiento de las diferentes realidades.
- El conflicto cognitivo para dar solución a cada problema que estimule el aprendizaje.
- El conocimiento se desarrolla por medio de la retroalimentación y aceptación de las diferentes realidades sociales de cada estudiante, lo que supone soluciones diferentes ante el problema planteado.

El ABP se centra en el aprendizaje, la investigación y reflexión que realizan los alumnos para solucionar un problema planteado por el docente y los estudiantes. Este método se convierte en un medio para que los estudiantes adquieran conocimientos y los pongan en práctica para solventar un problema, sea este real o ficticio, sin que sea necesario que el profesor emplee la lección magistral para transmitir el conocimiento. Para Barrows (1986 citado en Molina, Sola, Sánchez y Manrique, 2011), el ABP es “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. 29), es decir, son los estudiantes quienes se vuelven protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Diversos autores concuerdan en que, el ABP sirve para que el alumno desarrolle y trabaje sobre diversas competencias, entre las cuales De Miguel (2005), señala las siguientes:

- Resolución de problemas
- Toma de decisiones

- Trabajo en equipo
- Habilidades de argumentación y presentación de información
- Desarrollo de actitudes y valores

A las que Prieto (2006) añade:

- Identificación de problemas relevantes
- La conciencia del propio aprendizaje (metacognición)
- La planificación estratégica
- El pensamiento crítico
- El aprendizaje auto dirigido
- Las habilidades de autoevaluación y heteroevaluación.
- El aprendizaje permanente (Servicio de Innovación Educativa UPM, 2008, p. 4).

Como se mencionó anteriormente, el ABP se encuentra estrechamente ligado al aprendizaje significativo, ya que las situaciones reales en las que se desenvuelve el sujeto juegan un papel importante en la enseñanza, donde se busca la relevancia social de los aprendizajes buscados, los cuales faculten y fortalezcan la identidad y la agencia del alumno (Díaz, 2006).

El ABP, impulsa al estudiante a construir su propio aprendizaje; esto implica que se trabaje en la solución de problemas reales, en forma participativa con otros individuos, donde se emplee la creatividad, eficiencia y originalidad de cada uno de ellos. Ahora bien, De Miguel (2005 citado en UNAF, 2014), destaca que en el ABP el aprendizaje resulta fundamentalmente de la colaboración y la cooperación, y además permite la actualización de la Zona de Desarrollo Próximo de los estudiantes, “(...) relacionado con la propuesta de Vygotski que sostiene que uno de los roles fundamentales del profesor es el fomentar el

diálogo entre sus estudiantes y actuar como mediador y como potenciador del aprendizaje”  
(p. 2).

Según Exley y Dennis (2007), el ABP permite facilitar el aprendizaje por medio del trabajo en grupos pequeños, donde los alumnos puedan identificar aquellos vacíos teóricos tanto propios como del equipo, favoreciendo la adquisición y dominio del nuevo conocimiento. Además, promueve el respeto por los pensamientos de otros y la valoración de las diferentes perspectivas, considerándolos clave para solucionar el problema planteado por el docente.

Para López (2008), lo que pretende el ABP dentro del aula de clases es:

- Promover en el estudiante responsabilidad de su propio aprendizaje.
- Desarrollar una base de conocimiento relevante caracterizada por la profundidad y flexibilidad.
- Desarrollar habilidades para la evaluación crítica y la adquisición de nuevos conocimientos con compromiso de aprendizaje de por vida.
- Desarrollar habilidades para las relaciones interpersonales.
- Involucrar al estudiante en un reto con iniciativa y entusiasmo.
- Desarrollar el razonamiento eficaz y creativo de acuerdo a una base de conocimiento integrada y flexible.
- Estimular el desarrollo del sentido de colaboración como un miembro de un equipo para alcanzar una meta común.

Antes de continuar hablando sobre el APB, es importante recordar las teorías y modelos didácticos. Las Teorías didácticas se encargan de predecir, describir y explicar una realidad, entre ellas se encuentran las Teorías del Aprendizaje, mismas que ya se mencionaron

anteriormente, siendo estas: la Teoría Conductista, Cognitivista y Constructivista; y las Teorías de la enseñanza, que son la Teoría Tradicional, Activista, Humanista, Transdisciplinaria y Ecoformación. Mientras que los Modelos Didácticos, sirven para explicar el proceso de enseñanza aprendizaje, y son: Clásico, Tecnológico, Comunicativo, Constructivista y Colaborativo (Yang, 2010).

El ABP visto desde la teoría Constructivista, es la construcción interna y activa del sujeto, es decir, no se busca copiar o repetir la información, sino transformarla y ajustarla a la realidad para poder comprenderla (Bernabeu & Cónsul, 2010).

Según Morales y Landa (2004), el ABP se desarrolla en ocho pasos que son:

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que se desconoce
5. Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados

Mientras que, en la versión utilizada por la Universidad de Maastricht, el ABP es una metodología que consta de siete pasos, agrupados en tres fases principales: discusión preliminar, estudio e informe (Rodríguez, 2003):

1. Identificación de hechos.
2. Definición del problema.

3. Justificación.
4. Información adicional que necesitamos.
5. Identificación de asuntos sobre los que aprender, plan de investigación.
6. Investigación.
7. Presentación de investigación y discusión

Al aplicarse el ABP, el estudiante y el profesor asumen diferentes roles, a los que ocupan cuando se emplea los métodos tradicionales. Es así que, los profesores dejan de lado su papel protagonista para que éste sea asumido con responsabilidad por los estudiantes; los docentes deben estar al tanto de los logros alcanzados por los alumnos; se convierten en facilitadores del aprendizaje, es decir, ofrece a los estudiantes apoyo cuando estos la requieran; se enfocan en ayudar a que los estudiantes piensen críticamente y reflexionen sobre sus pensamientos; y realizan tutorías con sus alumnos (Servicio de Innovación Educativa UPM, 2008).

Los alumnos deben desarrollar capacidades para trabajar en equipos e ir solucionando diferentes problemas que se presenten. Requieren tomar actitudes receptivas hacia el intercambio de ideas. Es necesario que compartan la información y los aprendizajes con el resto de compañeros; deben ser autónomos para adquirir información, comprenderla y aplicarla cuando sea necesario, así como solicitar ayuda cuando lo requieran; además, tienen que contar con estrategias que les permitan planificar, controlar y evaluar el proceso de aprendizaje (Servicio de Innovación Educativa UPM, 2008).

Para Gutiérrez, De la Puente, Martínez y Piña (2012), las características del ABP son las siguientes:

- Este modelo se enfoca en el estudiante, ya que se considera que los temas y contenidos a tratarse dentro del aula de clase deben captar la atención del estudiante, para que alcancen las metas de aprendizaje definidas para ellos.
- El aprendizaje se vuelve activo, los estudiantes adquieren responsabilidades siendo los protagonistas de la clase y mejorando sus actitudes ya que de ellos depende la construcción del conocimiento.
- El aprendizaje es colaborativo, ya que el método ABP supone un trabajo en equipo para que los estudiantes puedan intercambiar entre ellos los conocimientos, estrategias y caminos adquiridos.
- Promueve el trabajo en equipo, los estudiantes deben aportar con sus ideas, pensamiento y experiencias particulares para conseguir mejores resultados, ya que el conocimiento se construye de manera colaborativa.
- El razonamiento crítico, el método ABP busca en primera instancia que los estudiantes analicen, razonen y concluyan para obtener los resultados.

Al aplicarse el ABP como estrategia didáctica, el docente estimula en sus alumnos, el aprendizaje significativo, habilidades, razonamiento y juicio crítico, contribuyendo de esta manera para que se conviertan en los actores principales del proceso de aprendizaje. Por tanto, el ABP se encuentra principalmente enfocado en la estrategia de enseñanza de descubrimiento y construcción, es decir, el estudiante se apropia del proceso de enseñanza-aprendizaje; es quien busca la información, la clasifica y ordena de forma que le permita resolver el problema planteado. En tanto que el docente deja de ser el centro del aprendizaje y se vuelve en un orientador, expositor de problemas y sujeto dispuesto a colaborar con los requerimientos del estudiante (Gutiérrez et al., 2012).

Además, según Gutiérrez et al. (2012), debido a que el ABP busca que el estudiante adquiera conocimientos, habilidades y actitudes por medio de situaciones reales, para que pueda solventar problemas que se le presenten en la vida cotidiana, es importante que el docente lo evalúe en base a las siguientes dimensiones:

- Evaluación de conocimientos
- Evaluación de habilidades
- Destreza analítica
- Destreza comunicativa

Según Vilca (2017), el uso del ABP, supone diversas ventajas dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, entre ellas se encuentran las siguientes:

- Alumnos más motivados
- Aprendizaje significativo
- Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo
- Desarrollo de habilidades para el aprendizaje
- Integración de un modelo de trabajo
- Ayuda a mejorar la retención de información
- Permite la integración del conocimiento
- Las habilidades adquiridas perduran en el tiempo
- Se desarrolla la autodirección
- Mejora de la comprensión

En definitiva, el ABP es un método de aprendizaje que busca dejar de lado el modelo tradicional, donde era el docente el actor principal del proceso de enseñanza, para poner como eje central al estudiante, convirtiéndolo en el constructor de su propio conocimiento,

requiriendo de él su participación activa, y considerando la interacción social. Además, esta metodología se basa en el trabajo grupal para lograr el desarrollo de habilidades y el pensamiento crítico, el cual se nutre del ambiente en el que se desenvuelve cada individuo, por tanto, los alumnos se encuentran en capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en el aula y en su vida cotidiana.

Para la elaboración de la guía propuesta se tomará en consideración el método clásico de Maastricht en siete pasos señalados por (Rodríguez, 2003). Se considerará lo estipulado por los autores, ya que brindan una serie de pasos detallados y fáciles de seguir, que podrán ser puestos en marcha sin dificultad al abordar cualquier tema de la asignatura de matemáticas. Además, se adaptará cada paso a un lenguaje sencillo de tal forma que los estudiantes de 8° EGB superior puedan entender.

## **2.5 Matemáticas y el ABP**

Las matemáticas tienen su origen, en el deseo de los humanos por entender y predecir la realidad, de ahí que la aritmética y geometría aparecen para satisfacer la necesidad de las personas por contar y medir las transacciones comerciales. Esta ciencia, actualmente considerada como cuantitativa y secular nace en el antiguo Egipto. En sus inicios el sistema de cálculo empleaba los dedos de las manos, luego con la evolución de las civilizaciones se crearon nuevos y mejorados sistemas de cálculo que sirven hasta la actualidad (Tinet, 2011).

La asignatura de matemáticas, ha sido considerada por los estudiantes como una de las materias más tediosas y desagradables, ya que los maestros no han puesto énfasis en volverla accesible y agradable. Por ello, los educadores han visto en el modelo ABP, un mecanismo

pertinente para brindar a sus estudiantes una adecuada orientación sobre su uso, en la cual se busca la constante interacción entre el docente y el discente y entre compañeros de clase juegan un papel importante. Además, permite entablar relaciones entre la realidad de los alumnos con el contexto que los rodea, no solo a nivel educativo sino también a nivel personal (Alzate, Montes, & Escobar, 2013).

Según Alzate et al. (2013), el ABP enfocado en la enseñanza de matemáticas, brinda las siguientes ventajas:

- Promueve un conocimiento en profundidad
- Estimula el desarrollo de habilidades personales
- El ambiente del aprendizaje se vuelve más estimulante
- Afianza la relación entre el alumno y el docente
- Ayuda a una mejor retención del conocimiento
- Permite la motivación

Además, al emplear el ABP en la enseñanza de matemáticas, los estudiantes estarán en capacidad de resolver los problemas planteados por el docente, haciendo uso de la creatividad, del pensamiento lateral (resolver problemas buscando caminos alternativos) y del divergente.

## **2.6 Pensamiento Crítico**

Explicar el pensamiento crítico parece ser una tarea que no presenta mayores dificultades, no obstante, es necesario establecer una definición con la cual trabajar a lo largo del desarrollo de la investigación. En este sentido, Antequera (2011), manifiesta que el

pensamiento crítico es un proceso intelectual que requiere de disciplina para lograr el desarrollo de habilidades como conceptualizar, aplicar, analizar, y evaluar la información obtenida, ya sea a través de la observación, experiencia, reflexión, razonamiento o comunicación con otros sujetos.

El pensamiento crítico, supone la autonomía necesaria para que el individuo se someta ante elevados niveles de excelencia y conciencia sobre su uso, siendo necesario el desarrollo de la comunicación efectiva y habilidades que le permitan solucionar problemas, también, se requiere que se convierta en un ser solidario, dejando de lado el egocentrismo. Además, es importante que desarrollen habilidades de razonamiento, para ello deben generarse destrezas que les ayuden a tomar decisiones, siendo necesario que el proceso de enseñanza-aprendizaje se enfoque en la generación de diferentes modos de razonamiento y decisión (Saiz & Rivas, 2012).

Para el desarrollo del pensamiento crítico en clases con grupos grandes, las horas presenciales deben dedicarse en su mayoría al desarrollo de actividades prácticas, dejando en segundo plano a la lección magistral. Esto debido a que, según Halpern (2003) y Schank (2005), el pensamiento crítico requiere de práctica, más no se aprende y mucho menos se especula.

Según Paul & Elder (2003 citados en Lara, Ávila y Olivares, 2015), el pensamiento crítico se compone de ocho elementos, mismos que se aplican a los estándares intelectuales a fin de desarrollar destrezas necesarias para un pensador crítico, siendo estos los siguientes:

- **Propósito del pensamiento:** es la meta que se fija el estudiante al desarrollar la actividad. Para que el razonamiento sea de calidad, es importante que el alumno dedique el tiempo necesario para definir de manera clara sus metas.
- **Pregunta en cuestión:** el razonamiento se enfoca en solventar el problema planteado, por ello, es importante que se tenga claro el problema.
- **Información:** es importante que se obtenga información de fuentes confiables y se las pueda someter a evaluación constante.
- **Interpretación e inferencia:** el estudiante debe realizar un análisis profundo sobre la evidencia recopilada.
- **Conceptos:** el pensamiento crítico se sustenta en ideas y conceptos, es importante que el estudiante emplee de manera cuidadosa los conceptos.
- **Supuestos:** cuando es estudiante realiza suposiciones estas deben basarse en evidencia y deben ser consistentes, relevantes y claras.
- **Puntos de vista:** es importante observar el problema desde diversas perspectivas, a fin de discernir entre aquellas que se encuentren más cercanas a solucionar el problema
- **Implicaciones y consecuencias:** el estudiante debe anteponerse a las consecuencias que pueden surgir de su razonamiento, ya que estas pueden ser también desfavorables.

Los estándares intelectuales que debe aplicar un pensador crítico para desarrollar las destrezas intelectuales necesarias, son los siguientes:

- **Claridad:** permite dejar cualquier tipo de ambigüedad fuera.
- **Exactitud:** las proposiciones deben ser respaldadas en la evidencia.

- **Precisión:** debe ofrecer información más detallada y específica sobre el problema planteado.
- **Pertinencia:** es importante que se añada al problema.
- **Profundidad:** es necesario abordar el tema desde distintos ángulos, a fin de atender la complejidad del problema y no abordarlo de forma superficial.
- **Amplitud:** es preciso incluir toda la información necesaria que ayude a solventar el problema.
- **Lógica:** la propuesta al problema debe tener sentido y coherencia.

En tanto que las destrezas intelectuales o características desarrolladas por un pensador crítico son las siguientes:

- **Humildad intelectual:** el individuo debe ser consciente de los límites del conocimiento humano.
- **Entereza intelectual:** es necesario que el individuo se enfrente de manera arriesgada sus ideas así parezcan absurdas.
- **Empatía intelectual:** se debe ser preciso en la formulación de los puntos de vista y el razonamiento de los demás.
- **Autonomía intelectual:** es oportuno realizar un análisis y evaluación de las creencias a partir de la razón y la evidencia.
- **Integridad intelectual:** el individuo debe ser consistente en la aplicación de los estándares intelectuales que utiliza.
- **Perseverancia intelectual:** es aferrarse a los principios racionales en contraposición a las inconsistencias racionales o falta de fundamentos.
- **Confianza en la razón:** las conclusiones deben basarse en la coherencia y argumentación lógica.

- **Imparcialidad:** se deben reconocer toda la información existente sobre el problema, sin dejar de lado ninguno, así vayan en contra de las ideas propias del investigador.

Marzano (1992) en conjunto con otros investigadores, definieron cinco dimensiones del pensamiento crítico. La primera es la metacognición, que implica autorregular los procesos de aprendizaje, aquí participan el conocimiento, la regulación de actividades y el autocontrol. La segunda hace referencia al pensamiento crítico y creativo, los cuales son complementarios, ya que cuando un individuo formula una pregunta o la analiza hace uso del pensamiento crítico, mientras que cuando le da características utiliza el creativo. La tercera dimensión se relaciona con los procesos de pensamiento, como la formulación de conceptos, la comprensión, resolución de problemas, toma de decisiones y expresión oral. La cuarta dimensión se refiere al desarrollo de destrezas para orientar la tarea y la última, el contenido del conocimiento, que es un medio para desencadenar el proceso del pensamiento (Administración Federal de Servicios Educativos, 2010).

En tanto que, Castellano (2007), señala ocho habilidades del pensamiento crítico, que son las siguientes:

1. Definir y describir con precisión: esta habilidad exige la comprensión sobre los hechos y conceptos.
2. Determinar la pertinencia: esta habilidad ayuda al enfoque en la información relevante que es un soporte para solucionar el problema.
3. Determinar causas y efectos: esta habilidad permite discriminar los efectos que ocasiona cada suceso.
4. Comparar y contrastar: esta habilidad necesita que el individuo trabaje dos o más ideas para identificar sus semejanzas y diferencias.

5. Inferir, proponer, conjeturar, hipotetizar: esta habilidad requiere que se realice una inducción y deducción de las reglas.
6. Diferenciar hechos de opiniones: para ello es importante verificar las fuentes de información y basarse en datos comprobables y no en sentimientos.
7. Reconocer falencias: implica reconocer errores en la argumentación.
8. Emitir juicios y extraer una conclusión lógica: se debe evaluar la veracidad de una aseveración.

En definitiva, el desarrollo del pensamiento crítico en el estudiante, debe contar con una orientación hacia la solución de problemas y toma de decisiones, siendo el objetivo final que los estudiantes aprendan a pensar de manera crítica, habilidad que les permitirá alcanzar sus propósitos no solo en el ámbito académico, sino también en el personal, puesto que se convertirán en seres más reflexivos.

### **2.6.1 El Aprendizaje Basado en Problemas y el Pensamiento Crítico**

Varios autores mencionan que el ABP ayuda a que los estudiantes desarrollen diferentes habilidades como la autonomía, estrategias para resolver problemas, habilidades comunicativas, el pensamiento crítico, entre otros.

El pensamiento crítico es una competencia básica que se espera que los alumnos desarrollen al aplicarse el ABP, debido a que dicha competencia les permitirá convertirse en “pensadores autodirigidos, autodisciplinados y automonitores” Paul y Elder (2005 citados en Lara et al., 2015, p. 75); aunque no es la única habilidad que deben desarrollar, ya que deben acompañarla de “(...) las disposiciones y los conocimientos que forman parte de las

dimensiones del pensamiento crítico asociadas a la interpretación y análisis de la información, juicio de una situación específica con datos objetivos y subjetivos” Paul y Elder (2005 citados en Lara et al., 2015, p. 75).

Ladoucer et al. (2004 citados en Lara et al., 2015), mencionan que, al aplicarse el ABP, se pueden desarrollar competencias como: el pensamiento crítico, el auto direccionamiento y el trabajo en equipo, ya que los estudiantes tienden a generar un pensamiento inductivo y deductivo.

Autores como Facione (2011), destacan la importancia del desarrollo del pensamiento crítico como parte del ABP, ya que, ayuda a que los estudiantes aborden un determinado tema desde un enfoque de colaboración con el resto de compañeros y no en base a la competencia, es así que los alumnos puedan aprender por sí mismos y con la ayuda de sus iguales.

La aplicación del ABP en el aula de clases, supone el desarrollo del Pensamiento Crítico, es decir, es parte sustancial del mismo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, bajo esta metodología. Debido a que se busca que el estudiante “(...) comprenda y profundice adecuadamente en la respuesta a los problemas que se usan para aprender abordando aspectos de orden filosófico, sociológico, psicológico, histórico, práctico, etc.” (Vilca, 2017, p. 51); todo esto bajo un enfoque integral.

Al ser el método ABP una de las estrategias más empleadas para la enseñanza del pensamiento crítico, Facione (2011), establece cinco pasos que ayudan a solucionar problemas haciendo uso del pensamiento crítico como parte del ABP, que son: la

identificación, profundización, enumeración, evaluación y la investigación, los cuales ayudan al desarrollo de esta habilidad en los estudiantes.

Finalmente, según Banerjee (2012), por medio de la metodología ABP, que desarrolla el pensamiento crítico en los estudiantes, estos podrán:

- Comprobar el entendimiento del problema, a través de la discusión y debate con el grupo de trabajo.
- Los estudiantes podrán plantear hipótesis que les ayuden a resolver el problema diseñado por el docente.
- Los estudiantes, en conjunto, proponen estrategias que les permitan adquirir información que les ayude a encontrar la solución adecuada para el problema.
- El estudiante analiza e interpreta la información investigada para exponer de manera clara la solución al problema planteado.

A pesar de que varios autores mencionan que existe una relación entre el ABP y el Pensamiento crítico, los estudios cuantitativos realizados a diferentes sujetos en distintos contextos, no muestran información significativa para aseverar que existe una relación positiva entre estas variables, es decir, no se ha encontrado una diferencia entre la aplicación o no del ABP en el desarrollo del pensamiento crítico.

Aunque, en un estudio realizado por Semerci (2006), para medir el grado de asociación entre el ABP y pensamiento crítico, se estableció una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables. Además, en un estudio realizado por Tiwari, Lai, So y Yuen (2006) se evidenció que los alumnos que fueron sometidos al ABP, mostraron mayores escalas de búsqueda de la verdad y análisis. Y en otro estudio realizado por Bortone (2007) donde los

estudiantes fueron evaluados antes y después de aplicar el ABP durante cuatro semestres, los resultados en cuanto al desarrollo del pensamiento crítico fueron positivos.

Los resultados obtenidos de dicho estudio pueden dar una visión de que la aplicación del ABP debe darse por un periodo prolongado de tiempo para conseguir que el pensamiento crítico se desarrolle en los estudiantes, ya que como varios autores mencionan, esta destreza se logra únicamente con la práctica. En definitiva, se puede concluir que el desarrollo del pensamiento crítico se encuentra directamente relacionado con el tiempo de exposición de los alumnos a la metodología ABP.

Entre las variables que han empleado los diversos autores para medir el desarrollo del pensamiento crítico a partir de la aplicación del ABP son:

- El análisis: los estudiantes deben mostrar habilidad para examinar ideas, identificar y segmentar argumentos en cada uno de sus componentes.
- La inferencia: los estudiantes deben tener la habilidad de búsqueda de evidencia, generación de alternativas y establecimiento de conclusiones.
- La evaluación: este elemento permite determinar la capacidad que tienen los estudiantes para realizar juicios autorregulados, los cuales contemplan la evidencia, el contexto, la conceptualización, los métodos y criterios.

Adicional a esto, Según Facione (2011), se debe realizar una medición del pensamiento inductivo y deductivo:

- Razonamiento inductivo: mide la capacidad del estudiante para exponer conclusiones a partir de premisas verdaderas.

- Razonamiento deductivo: mide la capacidad del estudiante de dudar de la confiabilidad de los argumentos solo por estar basados en premisas verdaderas.

En base a lo expuesto se puede concluir que, al aplicarse la metodología ABP y generarse el pensamiento crítico, los estudiantes se encontrarán preparados para afrontar situaciones difíciles donde la solución a un problema no es única ni sencilla, sino que requiere ser vista desde varios enfoques. Además, los alumnos podrán tomar decisiones fundamentadas, las cuales lograrán ser expresadas por ellos y entendidas por el resto de compañeros de clase.

### **3 MARCO METODOLÓGICO**

Toda investigación amerita conocer su diseño, tipo, enfoque y también indicar cuáles serán las herramientas a utilizar en la obtención de la información que el proyecto requiera. A continuación, se comparte los datos obtenidos en este proyecto.

#### **3.1 Diseño y Tipo de la Investigación**

##### **3.1.1 Diseño de la Investigación**

Esta investigación se encuentra dentro del diseño de fuente mixta contemporáneo, dado que se observaron los fenómenos, hechos, situaciones o sujetos en su ambiente natural o realidad, y no han sido provocados intencionalmente por el investigador. Según la perspectiva temporal, la investigación es de tipo contemporáneo transeccional, dado que los datos obtenidos se analizaron en el presente y en un solo momento, asimismo, se considera que la misma, está conformada por un solo evento.

La investigación se realizará en la Unidad Educativa “Sagrada Familia”, ésta se encuentra ubicada en la Parroquia de Ingahurco perteneciente al Cantón Ambato, mismo que pertenece a la Provincia de Tungurahua, específicamente en el sector centro de la ciudad, en este lugar se ejecutará la investigación de campo para obtener la información requerida en este proyecto.

### **3.1.2 Tipo de Investigación**

El marco metodológico es la explicación de los mecanismos utilizados para el análisis de la problemática de la investigación.

El diseño del marco metodológico constituye la médula de la investigación. Se refiere al desarrollo propiamente dicho del trabajo investigativo: la definición de la población sujeta a estudio y selección de la muestra, diseño y aplicación de los instrumentos, la recolección de los datos, la tabulación, el análisis y la interpretación de los datos (Hurtado, 2007, p. 90).

El proceso de investigación para este estudio se desarrollará aplicando el método de investigación proyectiva.

La investigación proyectiva consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras (Hurtado, 2000, p. 325).

Ciertamente, la propuesta de un modelo de línea de investigación en el área educativa para la Unidad Educativa “Sagrada Familia” de Ambato, permitirá orientar y organizar en la institución, todo el quehacer investigativo en la mencionada área, instituyendo las bases para la generación del conocimiento que dé respuesta a la problemática del aprendizaje.

### **3.2 Unidad de Estudio – Población y Muestra**

Como se indicó anteriormente la unidad de estudio para este proyecto es la Unidad Educativa “Sagrada Familia”, para este requerimiento y análisis se definió al universo de estudio, mismo que está compuesto por los estudiantes de 8° año de Educación General Básica Superior, siendo éstos en un total de 67 estudiantes divididos en tres paralelos.

Al tratarse de un universo pequeño, se decidió que la muestra de esta investigación será el total de la población encuestada.

De acuerdo a lo que proponen los autores Alberto Muñoz, Alfonso Herrero y Azahara Muñoz (2011), este tipo de muestra se convierte en una población finita ya que estos autores indican que en este tipo de población sus elementos pueden ser numerados y conocidos en su totalidad.

### **3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de información**

Para la recolección de los datos en la presente investigación, se optará por aquellas que ayudarán al logro de los objetivos y a obtener los resultados necesarios de manera organizada y precisa. Dos técnicas se emplearán en esta indagación, la primera es la observación directa, ya que constituye un proceso de atención, recopilación, selección y registro de información para el cual el investigador se apoya en los sentidos y la segunda es la encuesta, destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones impersonales interesan al investigador. Los instrumentos que se utilizarán son una guía de observación y un cuestionario.

Las técnicas de investigación y los instrumentos que se utilizarán serán las siguientes:

#### **3.3.1 Encuesta**

La encuesta es otra técnica de investigación muy importante que será utilizada como herramienta en este proyecto, ya que permitirá obtener información primaria de alta relevancia para el respectivo análisis y estudio de esta investigación.

La encuesta es una de las principales técnicas cuantitativas empleada habitualmente en la obtención de información primaria. A lo largo de este capítulo se van a definir las etapas para la elaboración de una encuesta, así como los distintos tipos de encuestas (personal, postal, telefónica y por internet) describiendo sus características, ventajas e inconvenientes (García, 2012).

El instrumento que ayudará a esta técnica es un cuestionario que consta de una serie de preguntas escritas para ser resuelto sin intervención del investigador. El mismo que consta de 18 preguntas cerradas con cuatro diferentes opciones de respuesta para los estudiantes que serán encuestados más una pregunta relacionada con el género. El formato lo puede encontrar como anexo N° 1.

### **3.3.2 Observación**

La observación será una de las técnicas a utilizar en esta investigación, gracias a dicha técnica se podrá conocer algunos factores importantes para complementar la información pretendida de obtener.

La observación es una de las actividades innatas del ser humano de esta manera construye el conocimiento de su entorno. Forma parte del primer paso del llamado método científico aunque también se emplea en el momento de la experimentación o como técnica de recogida de datos (Gil, 2011, p. 107).

El instrumento que se utilizará es una guía de observación, porque es un registro que evalúa desempeños, además permite mirar las actividades desarrolladas de una manera más integral. Será aplicado a los docentes y estará compuesto por 11 indicadores. El formato de la guía de observación lo puede encontrar como anexo N° 2.

### **3.4 Técnica de análisis de resultado**

Una vez finalizada la recopilación de información por medio de las encuestas aplicadas se procederá a realizar el respectivo procesamiento de los datos para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento.

- Validación y edición
- Codificación
- Introducción de datos
- Tabulación y análisis estadísticos mediante Excel

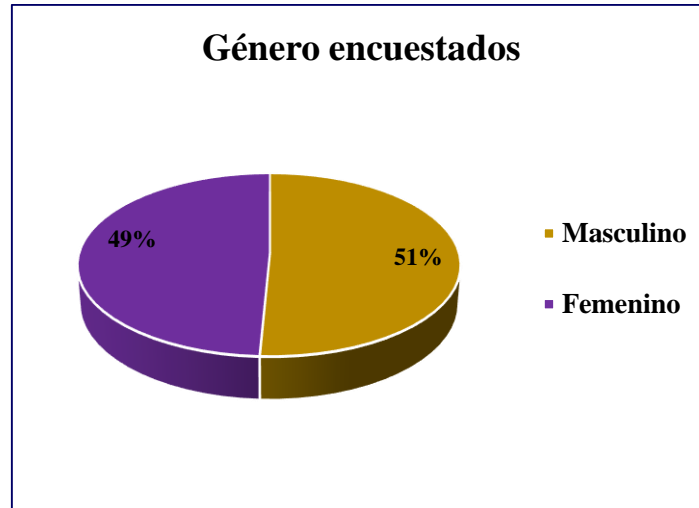
## **4 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Una vez aplicado el instrumento de recolección de la información, se procedió a realizar el tratamiento correspondiente para el análisis de los datos obtenidos, por cuanto la información que se arroje será la que indique las conclusiones a las cuales llegará la investigación. Además, mostrará la percepción que poseen los estudiantes de matemática de 8° de EGBS de la Unidad Educativa “Sagrada Familia”- Ambato.

Resultados de la encuesta.

I. Datos Demográficos:

Gráfico 1. Género



Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 2. Género

	f	%
<b>Masculino</b>	34	50,75
<b>Femenino</b>	33	49,25

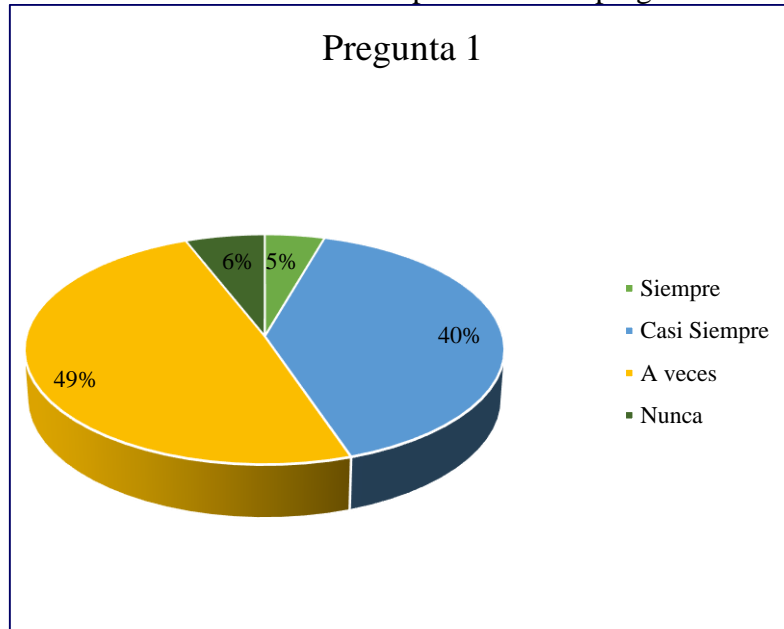
Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Como se puede observar en la figura anterior, el 51 % de los estudiantes encuestados son hombres, mientras que el 49% está representado por las mujeres. No obstante, esto no será un factor que altere los objetivos propuestos en la investigación.

II. Exploración de las dificultades en el proceso de aprendizaje de matemática.

Gráfico 2. El docente permite hacer preguntas



Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 3. El docente permite hacer preguntas

	f	%
<b>Siempre</b>	3	4,48
<b>Casi Siempre</b>	27	40,30
<b>A veces</b>	33	49,25
<b>Nunca</b>	4	5,97

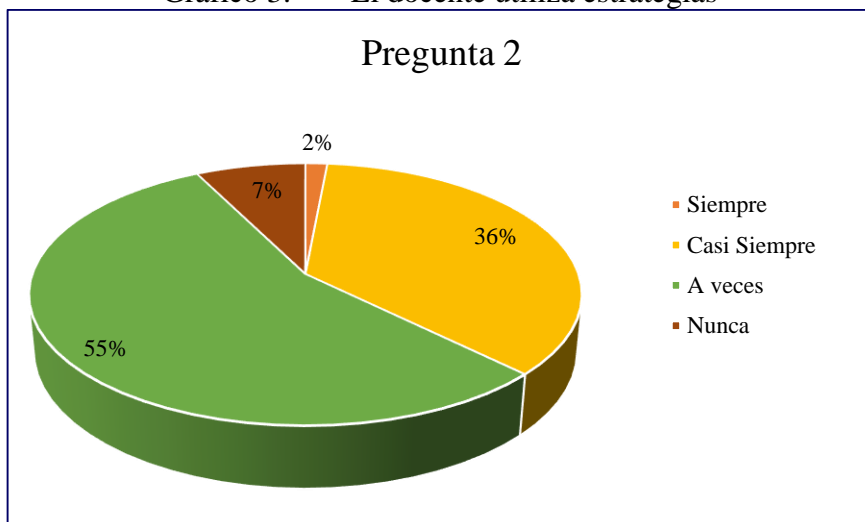
Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Continuando el análisis de los datos en esta oportunidad, se observa cómo un 49% de los estudiantes encuestados manifiestan que el docente de matemáticas a veces permite que realicen más preguntas sobre el mismo tema, mientras que el 6% sostiene que nunca lo permite, quedando las demás opciones que son positivas con un rango de 40% casi siempre

lo permite y siempre un 25%. Ello nos induce a pensar que un porcentaje alto necesita interactuar con el docente.

Gráfico 3. El docente utiliza estrategias



Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 4. El docente utiliza estrategias

	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	1	1,49
<b>Casi Siempre</b>	24	35,82
<b>A veces</b>	37	55,22
<b>Nunca</b>	5	7,46

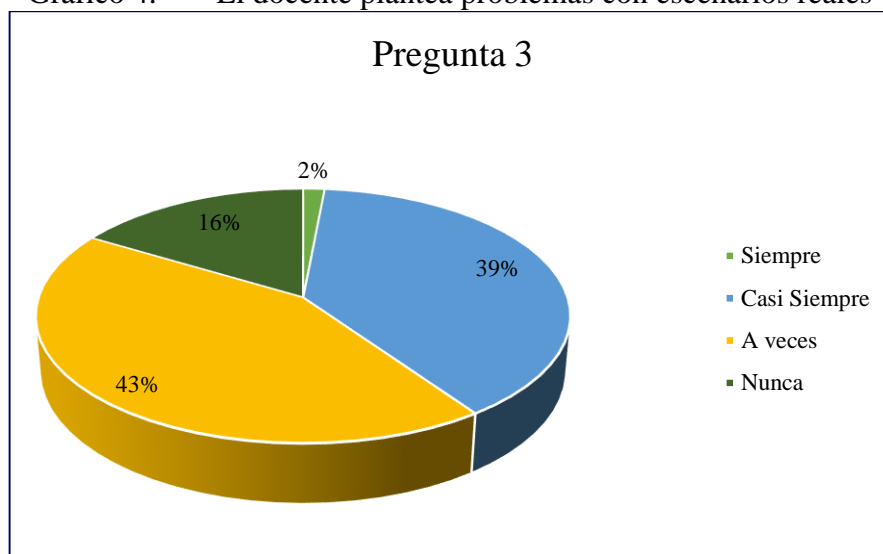
Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Como se puede observar en la figura anterior, los estudiantes encuestados respondieron en un 55% que el docente de matemáticas a veces realiza preguntas que permiten aprender de mejor manera cada tema, el 36% respondió que casi siempre lo hace, el 7% indicó que nunca lo hace, obteniéndose por último, un porcentaje de 2% que sostienen que siempre lo hace.

### III. Metodologías aplicadas por los docentes.

Gráfico 4. El docente plantea problemas con escenarios reales



Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 5. El docente plantea problemas con escenarios reales

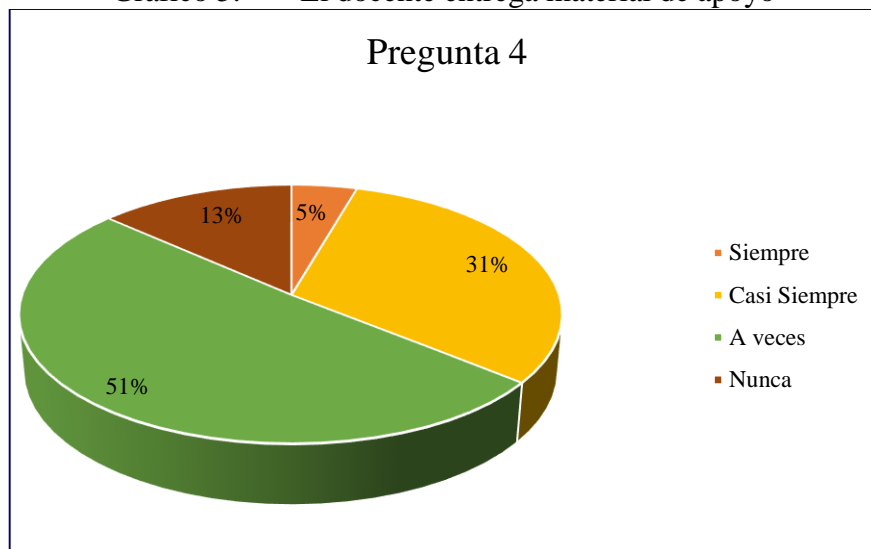
	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	1	1,49
<b>Casi Siempre</b>	26	38,81
<b>A veces</b>	29	43,28
<b>Nunca</b>	11	16,42

Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

De acuerdo a las respuestas obtenidas el 43% de los encuestados consideran que los problemas planteados por el docente a veces tienen un escenario real, paralelamente un 39% respondió que casi siempre lo tienen y el 2% sostienen que siempre tienen un escenario real. No obstante, el 16% respondió que nunca plantea el docente problemas con escenarios reales.

Gráfico 5. El docente entrega material de apoyo



Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 6. El docente entrega material de apoyo

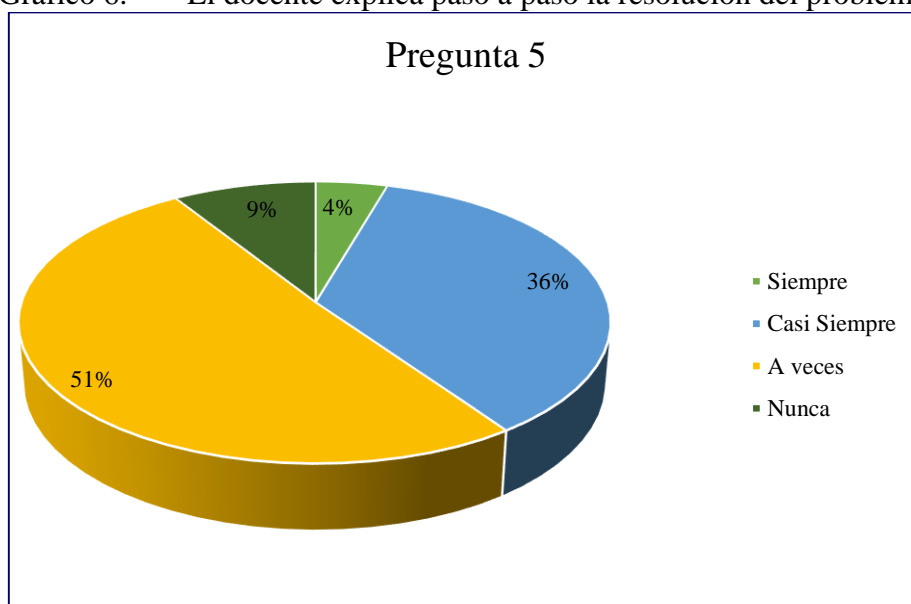
	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	3	4,48
<b>Casi Siempre</b>	21	31,34
<b>A veces</b>	34	50,75
<b>Nunca</b>	9	13,43

Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Continuando con el análisis observamos que el 51% de los estudiantes encuestados indican que a veces el docente entrega material de apoyo para mejorar la comprensión de los problemas. En cambio, el 31% opinan que casi siempre el docente lo hace y el 5% afirma que siempre lo entrega. Tampoco se puede olvidar el 13% de los alumnos que respondieron, que nunca entrega el profesor. Se puede identificar con mayor claridad el precario uso de este material por parte de los docentes.

Gráfico 6. El docente explica paso a paso la resolución del problema



Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 7. El docente explica paso a paso la resolución del problema

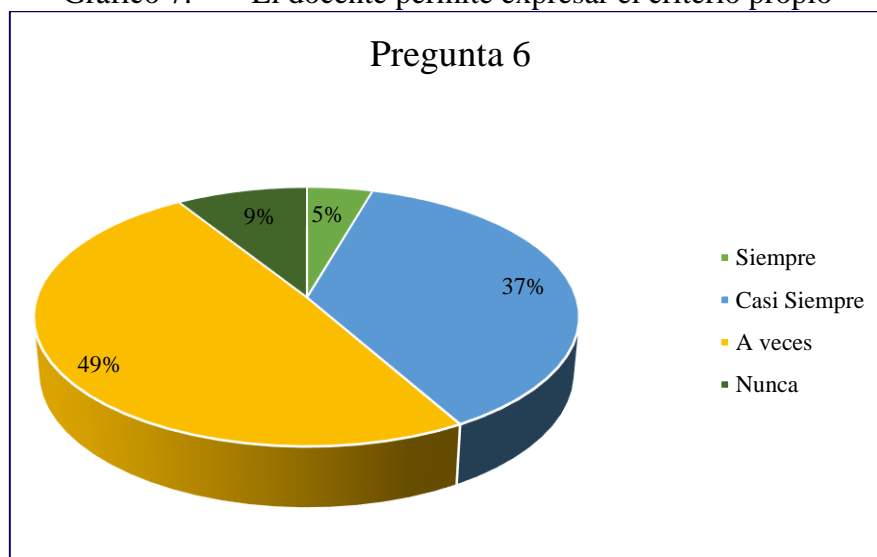
	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	3	4,48
<b>Casi Siempre</b>	24	35,82
<b>A veces</b>	34	50,75
<b>Nunca</b>	6	8,96

Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

En la pregunta 5, los estudiantes encuestados indicaron en un 51% que a veces el docente de matemáticas explica adecuadamente y paso a paso la resolución de los problemas planteados, por otra parte el 36% sostiene que lo hace casi siempre, mientras que el 9% respondió que nunca lo hace y el 4% reveló que siempre lo hace. Luego de observar las diversas opciones que ofrece estos ítems se concluye que el 60% de los estudiantes coinciden en que el docente no explica paso a paso la resolución del problema.

Gráfico 7. El docente permite expresar el criterio propio



Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 8. El docente permite expresar el criterio propio

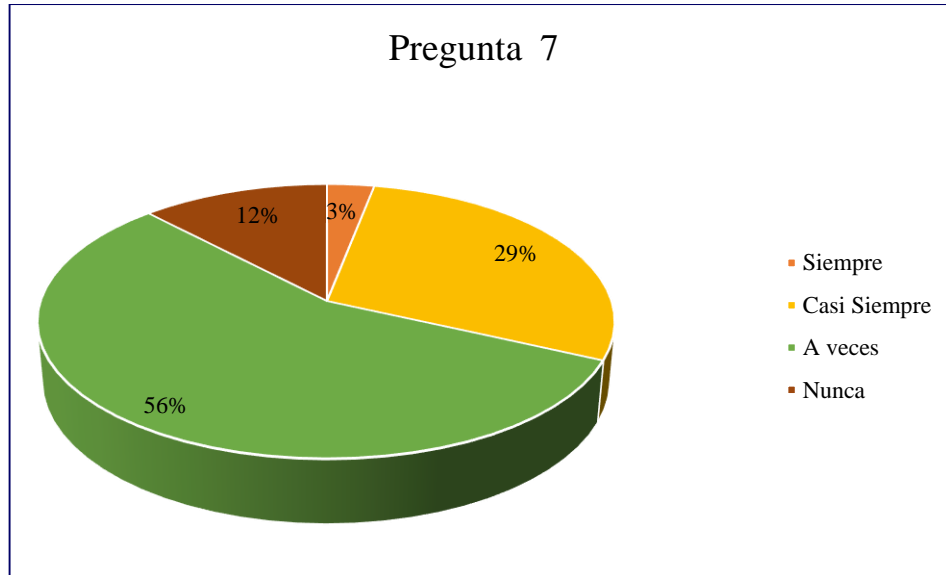
	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	3	4,48
<b>Casi Siempre</b>	25	37,31
<b>A veces</b>	33	49,25
<b>Nunca</b>	6	8,96

Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

De un total de 67 estudiantes que participaron en la encuesta, podemos deducir que en un 49% respondieron que a veces el docente invita a los estudiantes a expresar y desarrollar sus propios criterios, mientras que el 37% mantiene que casi siempre el docente invita a los estudiantes a expresar sus criterios, el 9% afirma que nunca lo hace el docente y finalmente el 5% respondió que siempre el docente procura invitar a los estudiantes a expresar y desarrollar sus propios criterios.

Gráfico 8. El docente permite la participación del estudiante



Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 9. El docente permite la participación del estudiante

	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	2	2,99
<b>Casi Siempre</b>	19	28,36
<b>A veces</b>	37	55,22
<b>Nunca</b>	8	11,94

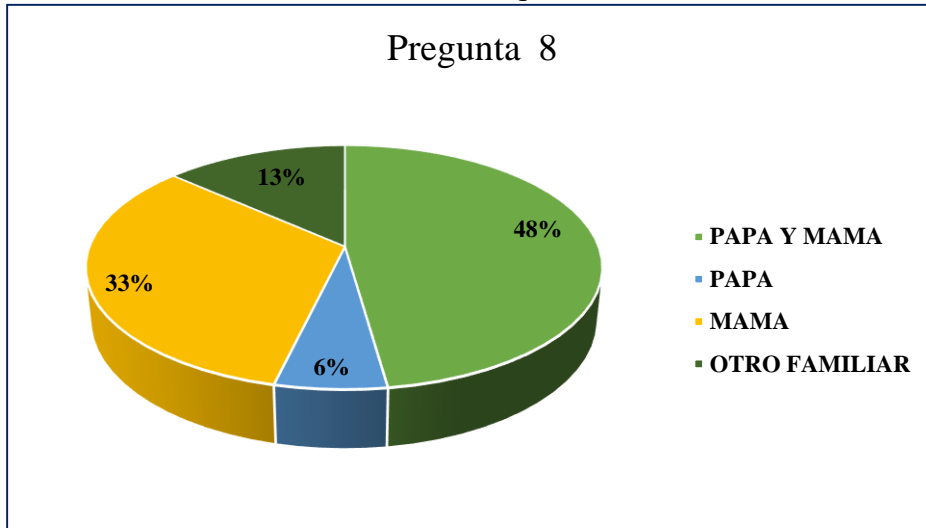
Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

De acuerdo a los resultados obtenidos en la pregunta 6, se debe indicar que 56% de los estudiantes encuestados respondió que a veces el docente permite al estudiante expresarse y aportar al tema de clase, del mismo modo, el 29% sostiene que casi siempre el docente lo permite, sin embargo, el 12% contestó que nunca lo permite, mientras que el 3% afirma que siempre el docente permite dicho aporte.

IV. Factores socioculturales asociados al aprendizaje.

Gráfico 9. Con quién vive



Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 10. Con quién vive

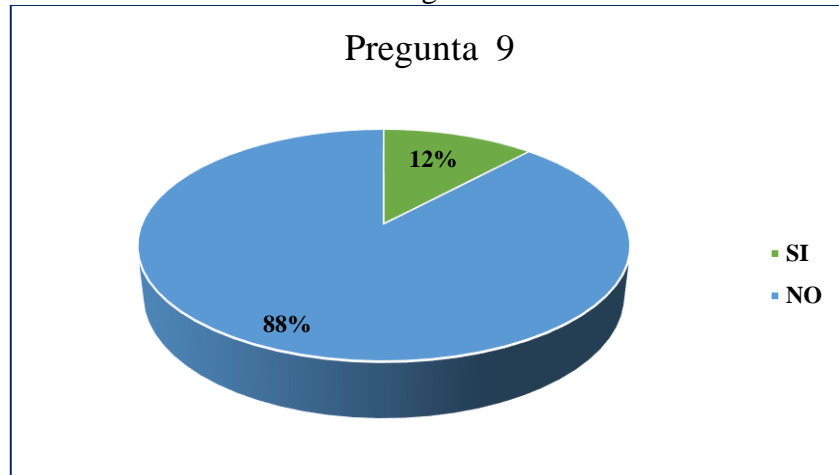
	f	%
<b>Papá y mamá</b>	32	47,76
<b>Papá</b>	4	5,97
<b>Mamá</b>	22	32,84
<b>Otro familiar</b>	9	13,43

Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

De acuerdo al estudio realizado y la aplicación de la encuesta se concluye que el 48% de los estudiantes viven con sus padres, el 33% solo con su mamá, el 13% con otro familiar como tíos o abuelos y el 6% vive únicamente con su padre. Es decir, la mayoría de los estudiantes tienen un hogar funcional que favorece su proceso de aprendizaje.

Gráfico 10. Realiza alguna actividad económica



Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 11. Realiza alguna actividad económica

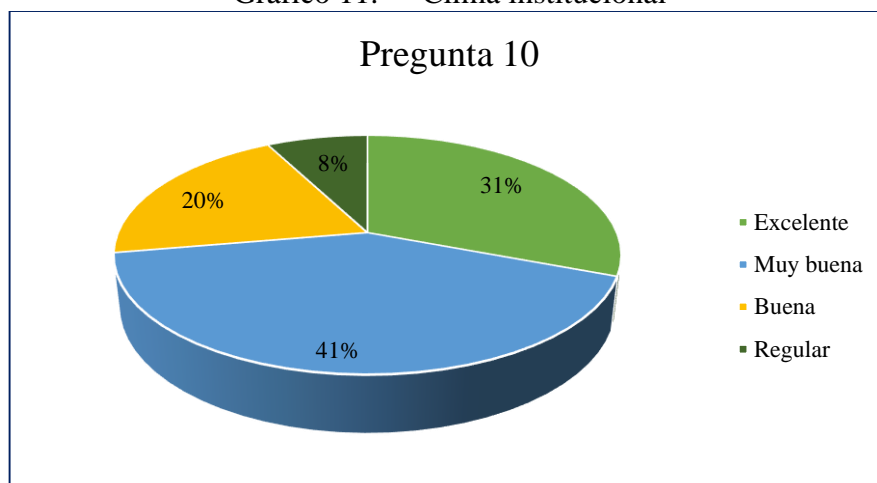
	f	%
SI	8	11,94
NO	59	88,06

Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Analizando los datos recabados en estos ítems, el resultado refleja que la mayor parte de los estudiantes encuestados no trabajan luego del horario de clases para ayudar a su familia, tal como lo indica el 88% de la representación gráfica, tan solo un 12% si realiza una actividad económica, que sirva de ayuda para aumentar los ingresos de su hogar.

Gráfico 11. Clima institucional



Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoras

Tabla 12. Clima institucional

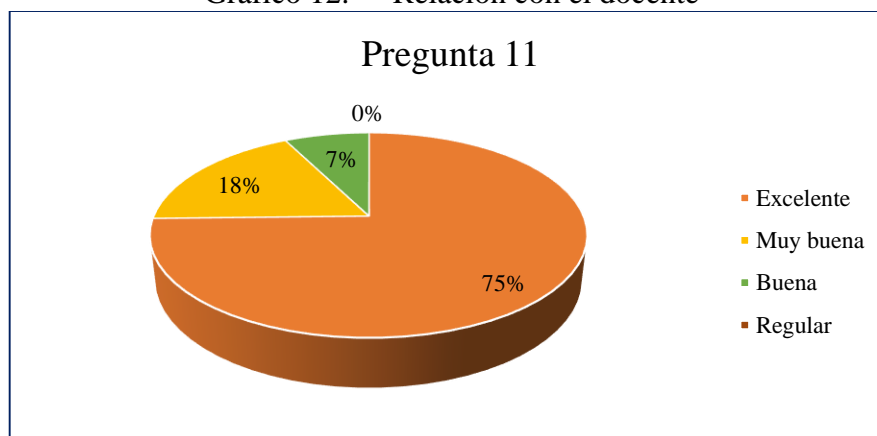
	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Excelente</b>	21	30,85
<b>Muy buena</b>	28	41,15
<b>Buena</b>	13	19,54
<b>Regular</b>	5	7,46

Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoras

Del análisis de los resultados obtenidos de la pregunta 15, el 41% de los estudiantes encuestados considera que la Unidad Educativa, tiene un muy buen clima institucional, donde el estudiante se siente cómodo de asistir, el 31% respondió que es excelente el ambiente institucional y que favorece el aprendizaje, el 20% considera que es bueno el clima ofrecido por la institución y el 8% sostiene que es regular el clima, por lo que no se sienten a gusto.

Gráfico 12. Relación con el docente



Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoras

Tabla 13. Relación con el docente

	f	%
<b>Excelente</b>	50	74,63
<b>Muy buena</b>	12	17,91
<b>Buena</b>	5	7,46
<b>Regular</b>	0	0,00

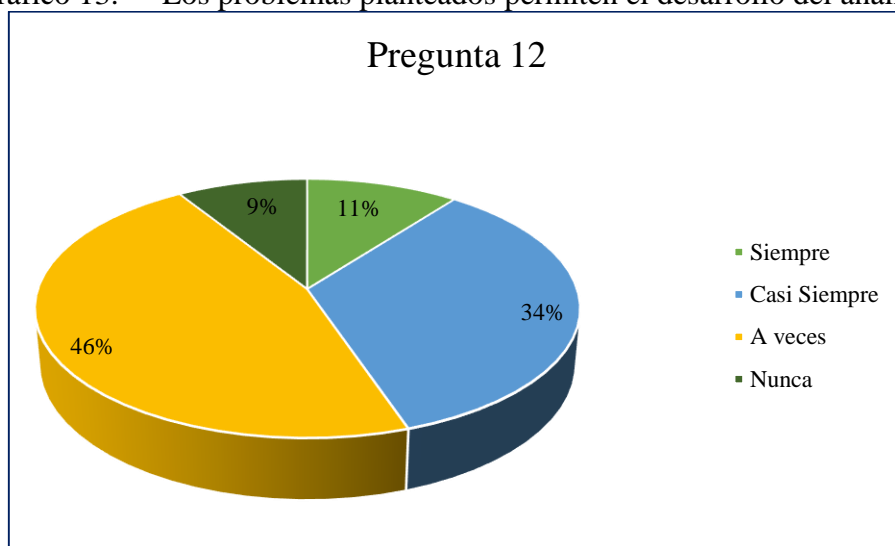
Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoras

En el proceso de enseñanza y aprendizaje que se lleva a cabo en las aulas de educación básica superior, se presentan interacciones sociales que son producto de la reciprocidad entre el docente y sus estudiantes. Después de analizar los resultados obtenidos de la pregunta 16 se concluye que, el 75% de los estudiantes encuestados considera que tiene una excelente relación con su docente, ya que puede transmitirle sus dudas y compartir con él sus problemas, el 18% respondió que tiene una muy buena relación con su maestro, el 7% considera que mantiene una buena relación con el docente, puesto que puede dialogar con él en caso de tener algún problema con su materia.

V. Pensamiento crítico.

Gráfico 13. Los problemas planteados permiten el desarrollo del análisis



Fuente: Cuestionario  
Elaborado por: Gerardo Matamoros

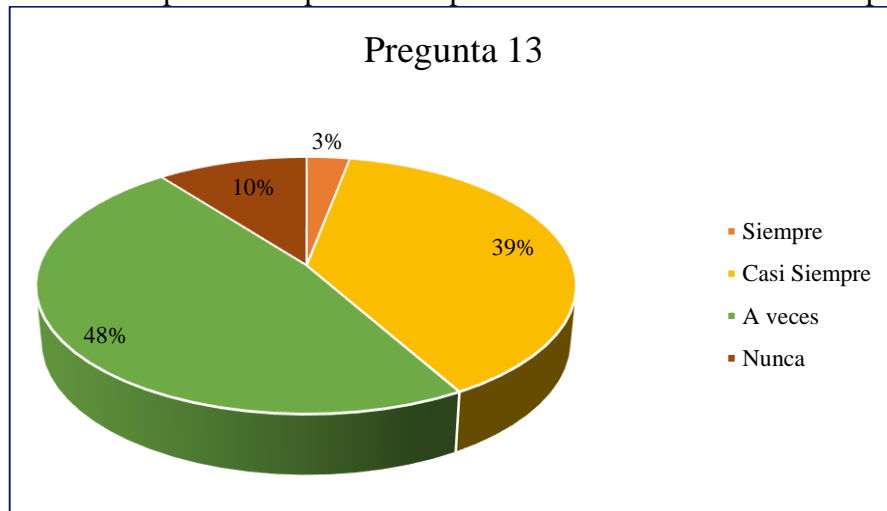
Tabla 14. Los problemas planteados permiten el desarrollo del análisis

	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	7	10,45
<b>Casi Siempre</b>	23	34,33
<b>A veces</b>	31	46,27
<b>Nunca</b>	6	8,96

Fuente: Cuestionario  
Elaborado por: Gerardo Matamoros

La importancia que le da al análisis el docente de matemáticas lo refleja la gráfica de la pregunta 7, ya que un 46% de los estudiantes sostienen que a veces los temas propuestos por el docente son formados para desarrollar en cada estudiante el análisis, así también el 34% respondió que casi siempre dichos temas son enfocados a este objetivo, por otra parte, el 11% sostiene que siempre son formados en búsqueda del análisis y el 9% restante indicó que nunca son direccionados hacia dicho fin.

Gráfico 14. Los problemas planteados permiten el desarrollo de la interpretación



Fuente: Cuestionario  
Elaborado por: Gerardo Matamoros

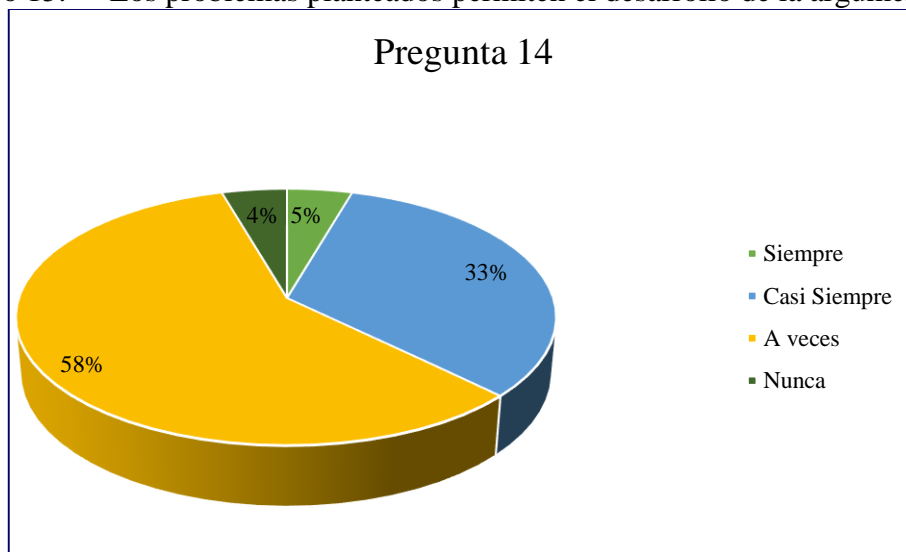
Tabla 15. Los problemas planteados permiten el desarrollo de la interpretación

	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	2	2,99
<b>Casi Siempre</b>	26	38,81
<b>A veces</b>	32	47,76
<b>Nunca</b>	7	10,45

Fuente: Cuestionario  
Elaborado por: Gerardo Matamoros

Como se puede apreciar en el gráfico de la pregunta 8, un porcentaje de 48% ha considerado que los temas que enseña el docente de matemáticas a veces están orientados para que el estudiante desarrolle la interpretación. No obstante el 39% opina que casi siempre estos temas van direccionados hacia este propósito. Seguidamente, tenemos el 10% que afirma que nunca son direccionados hacia la obtención de este fin, mientras que el 3% contestó que estos temas propuestos por el docente siempre son enfocados en este aspecto.

Gráfico 15. Los problemas planteados permiten el desarrollo de la argumentación



Fuente: Cuestionario  
Elaborado por: Gerardo Matamoros

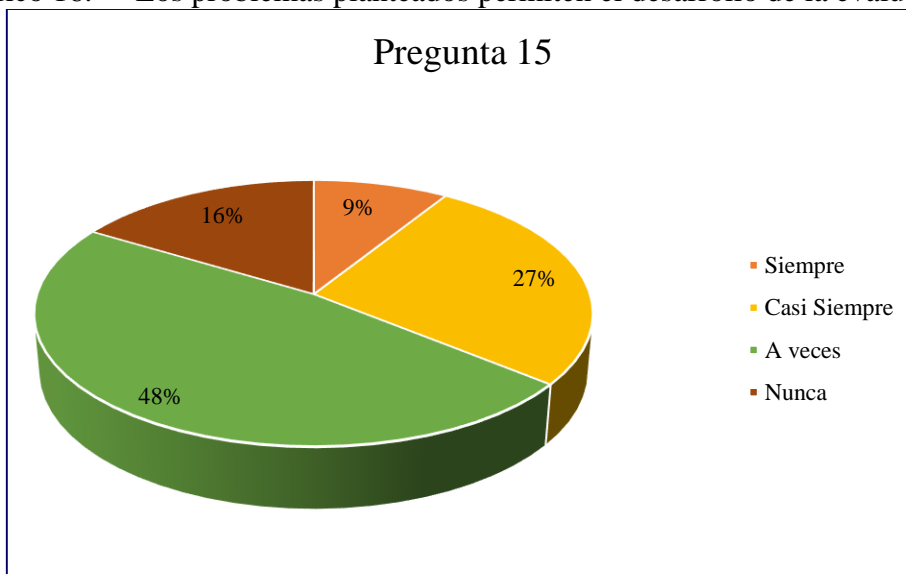
Tabla 16. Los problemas planteados permiten el desarrollo de la argumentación

	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	3	4,48
<b>Casi Siempre</b>	22	32,84
<b>A veces</b>	39	58,21
<b>Nunca</b>	3	4,48

Fuente: Cuestionario  
Elaborado por: Gerardo Matamoros

Observando la gráfica se puede inferir que el 58% de los estudiantes encuestados responden que a veces los temas enseñados por el docente de matemáticas están direccionados al desarrollo de la argumentación, el 33% sostiene que casi siempre los temas propuestos por el docente buscan este objetivo, el 5% mantiene que nunca procuran obtener este fin los temas propuestos por el docente y el 4% contestó que siempre lo hacen.

Gráfico 16. Los problemas planteados permiten el desarrollo de la evaluación



Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 17. Los problemas planteados permiten el desarrollo de la evaluación

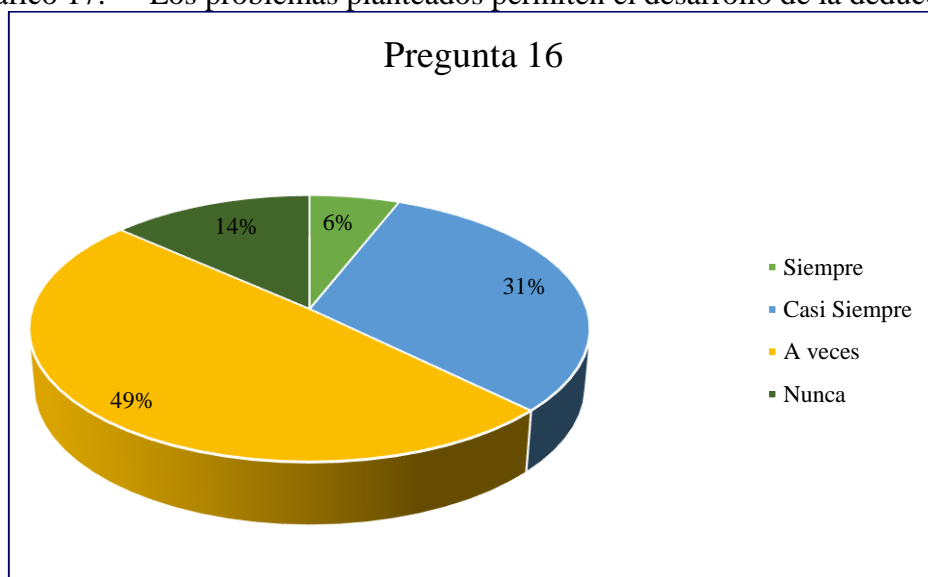
	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	6	8,96
<b>Casi Siempre</b>	18	26,87
<b>A veces</b>	32	47,76
<b>Nunca</b>	11	16,42

Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

De acuerdo a los resultados obtenidos en la pregunta 10, los estudiantes encuestados indicaron en sus respuestas que el 48% piensa que los temas que enseña el docente de matemáticas a veces buscan el desarrollo de la evaluación en los estudiantes, el 27% respondió que casi siempre lo hacen, el 16% contestó que dichos temas nunca buscan este fin y el 9% mantiene que siempre buscan desarrollar la evaluación en los estudiantes los temas propuestos por el docente de matemáticas.

Gráfico 17. Los problemas planteados permiten el desarrollo de la deducción



Fuente: Cuestionario  
Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 18. Los problemas planteados permiten el desarrollo de la deducción

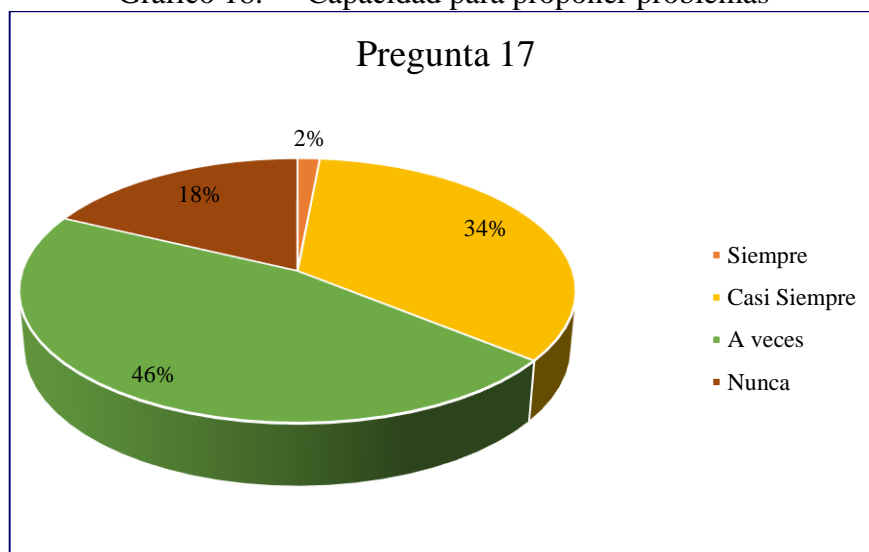
	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	4	5,97
<b>Casi Siempre</b>	21	31,34
<b>A veces</b>	33	49,25
<b>Nunca</b>	9	13,43

Fuente: Cuestionario  
Elaborado por: Gerardo Matamoros

En función de las respuestas de los estudiantes encuestados, indicaron en un 49% que el docente a veces promueve el aprendizaje que va desde lo general a lo específico mediante la propuesta de diferentes estrategias. Luego tenemos un 31% que respondió que casi siempre el docente promueve dicho aprendizaje, el 14% indicó que nunca lo hace, mientras que el 6% restante afirma que siempre se busca promover el aprendizaje mediante dicha propuesta.

## VI. Guía metodológica de ABP

Gráfico 18. Capacidad para proponer problemas



Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 19. Capacidad para proponer problemas

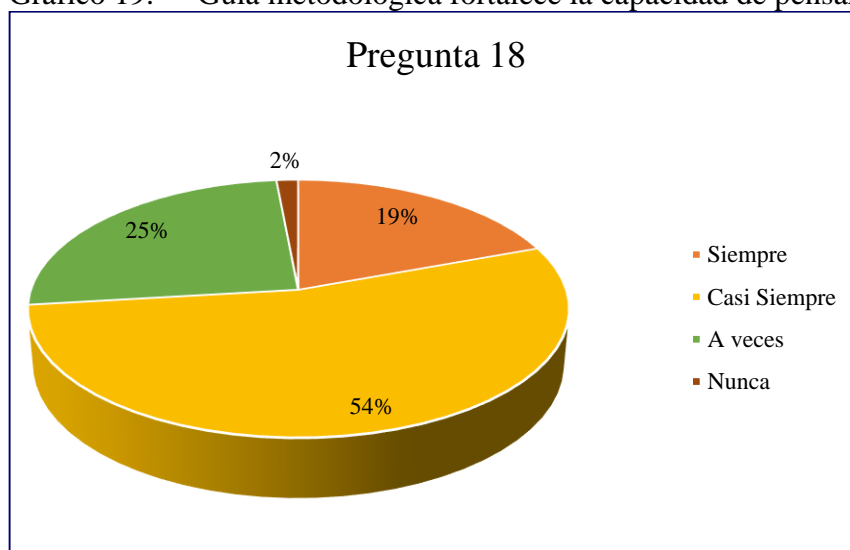
	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	1	1,49
<b>Casi Siempre</b>	23	34,33
<b>A veces</b>	31	46,27
<b>Nunca</b>	12	17,91

Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

La encuesta aplicada a los estudiantes mencionados anteriormente, en su pregunta 13 los resultados indican que el 46% de los encuestados considera que a veces están en la capacidad de proponer problemas, el 34% mantiene que casi siempre están en esta capacidad, mientras que el 2% respondió que siempre están en capacidad de hacerlo. En cambio el 18% de los encuestados afirmaron que nunca están en la capacidad de proponer problemas, expresando de esta manera su mayor dificultad.

Gráfico 19. Guía metodológica fortalece la capacidad de pensar



Fuente: Cuestionario

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 20. Guía metodológica fortalece la capacidad de pensar

	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	13	19,40
<b>Casi Siempre</b>	36	53,73
<b>A veces</b>	17	25,37
<b>Nunca</b>	1	1,49

Fuente: Cuestionario

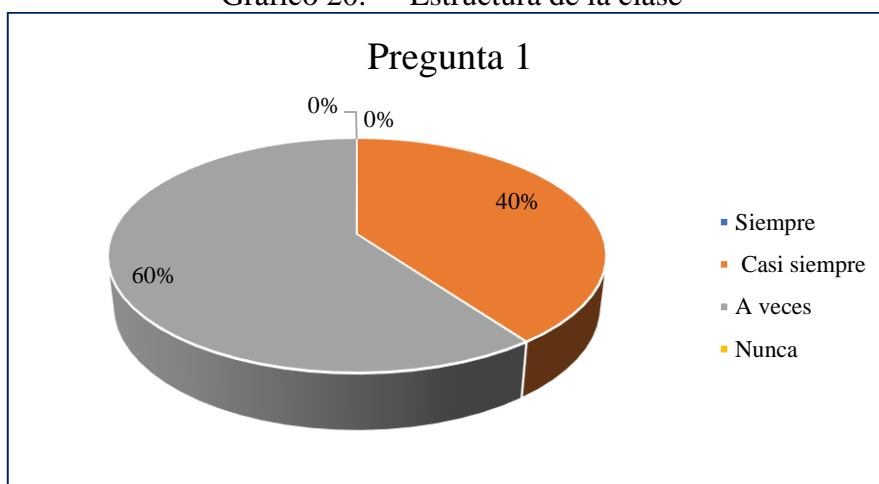
Elaborado por: Gerardo Matamoros

Como se puede observar en los resultados obtenidos de la pregunta 14, el 54% de los estudiantes encuestados consideran que una guía metodológica propuesta por el docente casi siempre ayudará al estudiante a potencializar las habilidades para la resolución de problemas, el 25% respondió que a veces dicha propuesta de guía metodológica lo favorecerá, el 19% considera que siempre será de gran ayuda dicha propuesta y el 2% sostiene que nunca dicha fortalecerá esta capacidad en los estudiantes.

## Guía de observación

Los resultados obtenidos de la observación de la clase impartida por los cinco docentes de la asignatura de matemáticas en la Unidad Educativa “Sagrada Familia” de Ambato, se presentan a continuación.

Gráfico 20. Estructura de la clase



Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 21. Estructura de la clase

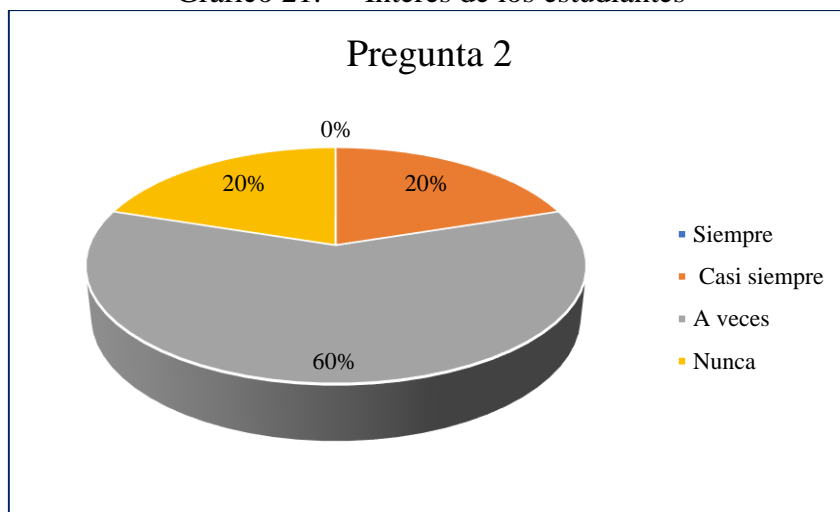
	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	0	0
<b>Casi siempre</b>	2	40
<b>A veces</b>	3	60
<b>Nunca</b>	0	0

Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

De acuerdo a la observación realizada se encontró que el 60% de los docentes de matemáticas que trabajan en la Institución Educativa, a veces presentaba una estructura de clases, es decir, se evidenciaba un inicio, desarrollo y fin. Por otro lado, el 40% de ellos casi siempre sigue el esquema propuesto.

Gráfico 21. Interés de los estudiantes



Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 22. Interés de los estudiantes

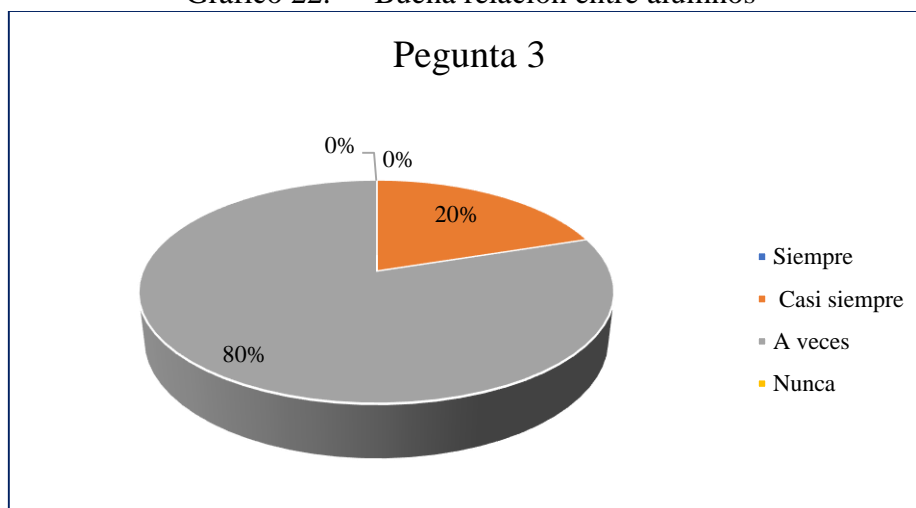
	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	0	0
<b>Casi siempre</b>	1	20
<b>A veces</b>	3	60
<b>Nunca</b>	1	20

Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

En la sesión de clases de los docentes, el 60% lograba mantener a veces el interés de sus estudiantes en el tema enseñado, mientras el 20% casi siempre lo conseguía y otro 20% nunca logró captar la atención de los alumnos, ya que estos se distraían con facilidad y no contestaban las preguntas realizadas por los profesores.

Gráfico 22. Buena relación entre alumnos



Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 23. Buena relación entre alumnos

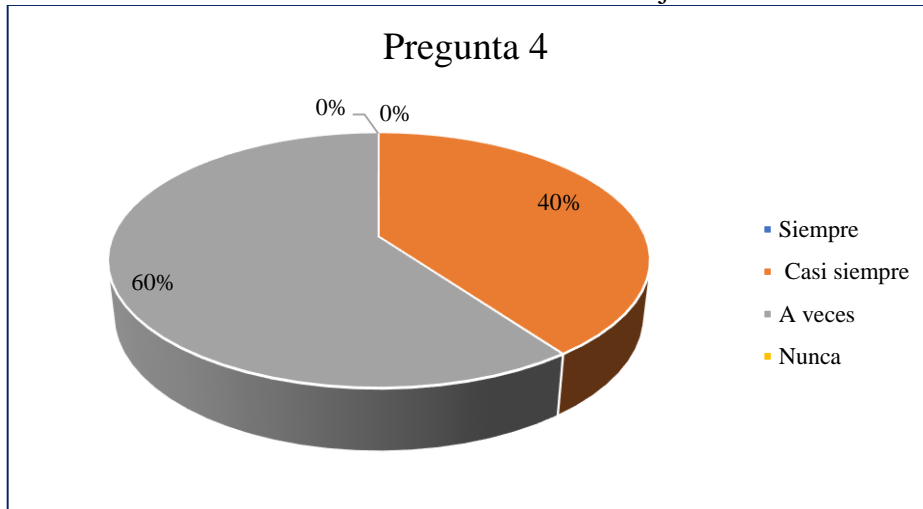
	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	0	0
<b>Casi siempre</b>	1	20
<b>A veces</b>	4	80
<b>Nunca</b>	0	0

Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

El tema académico está directamente relacionado con la formación del estudiante, pero es necesario que los educadores fomenten buenas y sanas relaciones. En relación a este tema el 80% de los profesores de matemáticas en la Unidad educativa “Sa-Fa”, a veces promueven sanas relaciones entre pares, mientras que el 20% de ellos casi siempre permite que sus dicentes manifiesten la importancia del respeto de las amistades.

Gráfico 23. Método de trabajo



Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 24. Método de trabajo

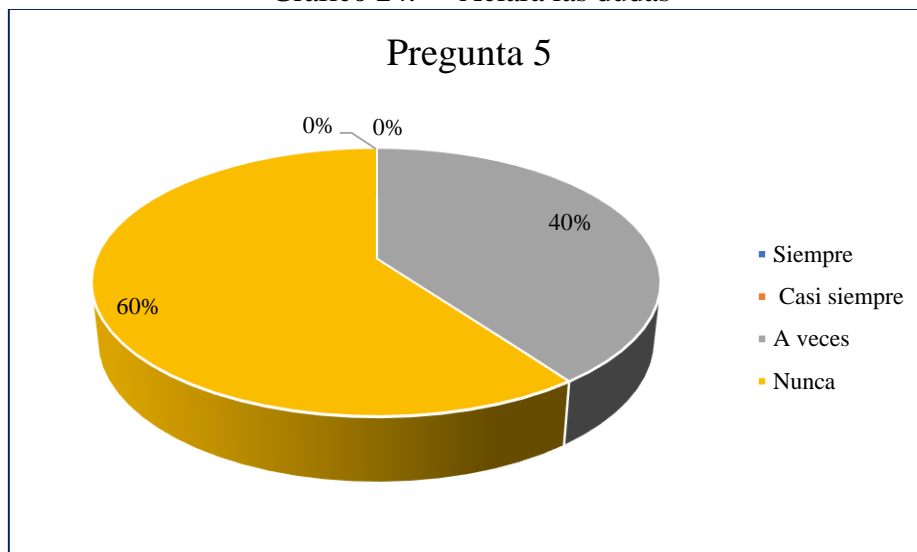
	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	0	0
<b>Casi siempre</b>	2	40
<b>A veces</b>	3	60
<b>Nunca</b>	0	0

Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Resumiendo los resultados obtenidos en lo referente a este apartado se puede concluir que el 60% de los docentes a veces mostraba tener un método de trabajo durante el desarrollo de su clase y el 40% casi siempre lo demostraba. Esto se percibió debido a que en ocasiones improvisaban sobre el tema tratado, además su principal herramienta de trabajo es el libro del estudiante.

Gráfico 24. Aclara las dudas



Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 25. Aclara las dudas

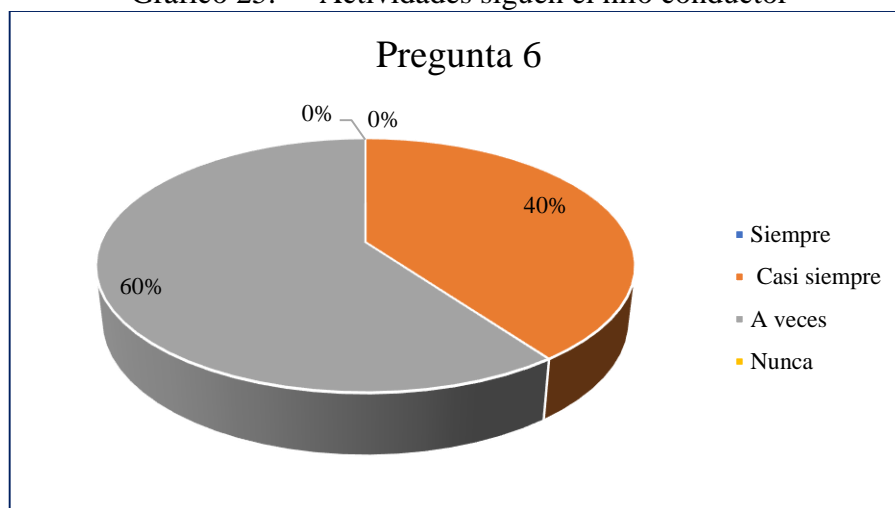
	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	0	0
<b>Casi siempre</b>	0	0
<b>A veces</b>	2	40
<b>Nunca</b>	3	60

Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Con respecto a la pregunta N° 5 en correspondencia a aclarar las dudas de los alumnos, el 60% de los docentes nunca las aclaró, debido a que no preguntó a los alumnos si tenían inquietudes, únicamente avanzaba con el desarrollo de su tema, emitía indicaciones y daba por concluida la sesión. El 40% a veces respondía a las dudas planteadas, haciendo caso omiso a las interrogantes que las consideraba triviales.

Gráfico 25. Actividades siguen el hilo conductor



Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 26. Actividades siguen el hilo conductor

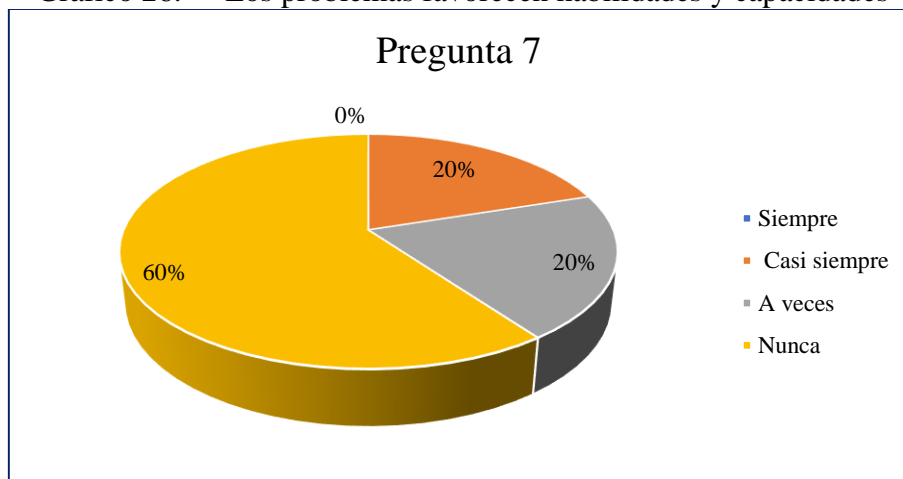
	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	0	0
<b>Casi siempre</b>	2	40
<b>A veces</b>	3	60
<b>Nunca</b>	0	0

Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Con respecto a la pregunta N° 6, se hace evidente en los profesores observados que en las actividades propuestas para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje el 60% de los docentes a veces tienen un hilo conductor con el tema trabajado, las ideas no están claras por lo que, el estudiante manifiesta que no entiende lo que provocaba la distracción de los alumnos. El 40% casi siempre realizaba las mismas de acuerdo a la explicación, aunque en ocasiones olvidaban hacerlo.

Gráfico 26. Los problemas favorecen habilidades y capacidades



Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 27. Los problemas favorecen habilidades y capacidades

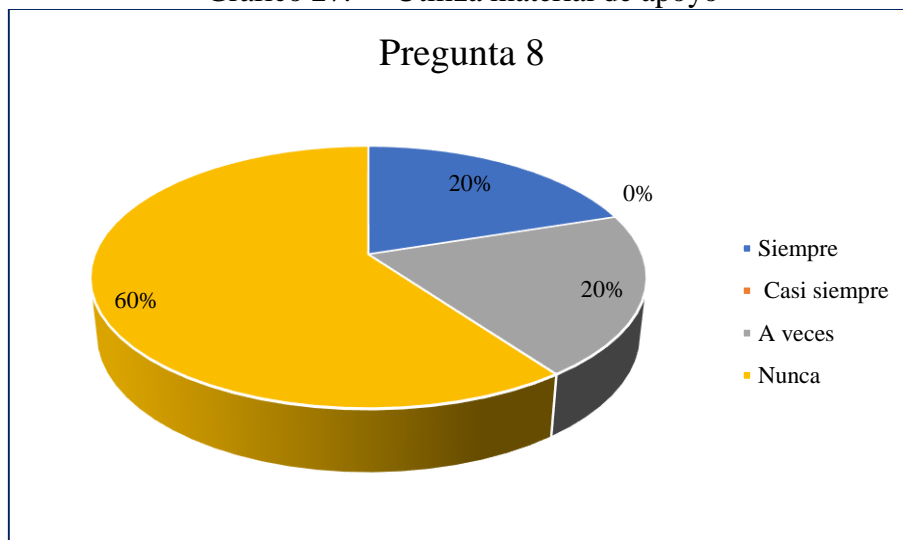
	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	0	0
<b>Casi siempre</b>	1	20
<b>A veces</b>	1	20
<b>Nunca</b>	3	60

Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Del análisis e interpretación de esta pregunta se concluye que el 60% de los docentes de matemáticas nunca plantean a los alumnos problemas que requiriesen de análisis, interpretación, argumentación, deducción o reflexión; los problemas propuestos eran tomados del libro y los estudiantes debían resolverlos según el método enseñado por el profesor y alcanzar la solución descrita en el texto. El 20% casi siempre y el 20% restante a veces. Los problemas favorecen habilidades y capacidades de análisis, interpretación, argumentación y reflexión.

Gráfico 27. Utiliza material de apoyo



Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 28. Utiliza material de apoyo

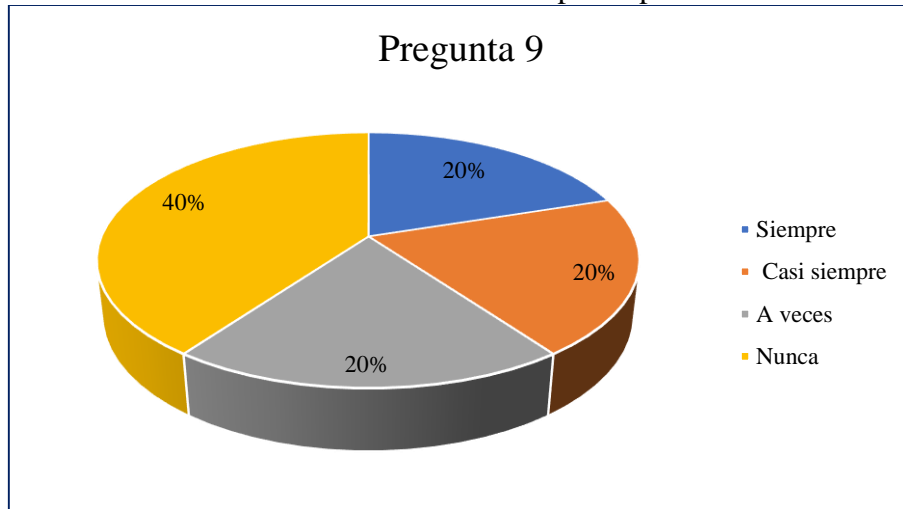
	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	1	20
<b>Casi siempre</b>	0	0
<b>A veces</b>	1	20
<b>Nunca</b>	3	60

Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

En lo concerniente a esta pregunta 3 de 5 docentes nunca utilizan material de apoyo en sus clases, su única fuente de ayuda era el libro de matemáticas del que tomaba los ejercicios para que los estudiantes los resolvieran. El 20% siempre utiliza material de apoyo para facilitar la comprensión de los ejercicios, mientras que el otro 20% a veces presenta material de apoyo.

Gráfico 28. Promueve la participación



Fuente: Observación  
Elaborado por: Gerardo Matamoros

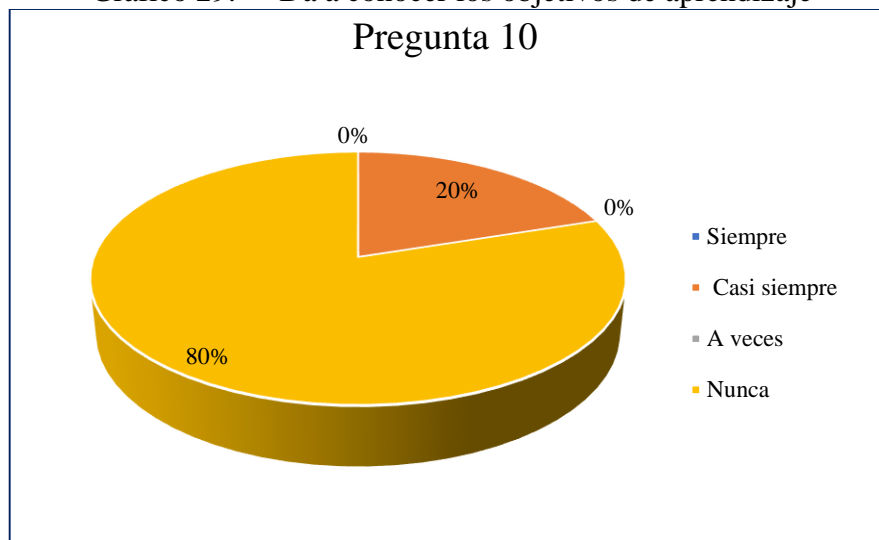
Tabla 29. Promueve la participación

	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	1	20
<b>Casi siempre</b>	1	20
<b>A veces</b>	1	20
<b>Nunca</b>	2	40

Fuente: Observación  
Elaborado por: Gerardo Matamoros

La información anterior permite enfatizar que el 20% de los profesores a veces promovía la participación de los alumnos, solicitando que alguno de ellos pase a la pizarra a resolver el problema planteado a cambio de un punto extra. En tanto que el 40% de los maestros, únicamente dictaban su clase, explicaban el tema a tratarse según la planificación, y se retiraban del aula. Por otro lado, el 20% siempre interactuaba con los estudiantes y el 20% restante casi siempre lo hace.

Gráfico 29. Da a conocer los objetivos de aprendizaje



Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 30. Da a conocer los objetivos de aprendizaje

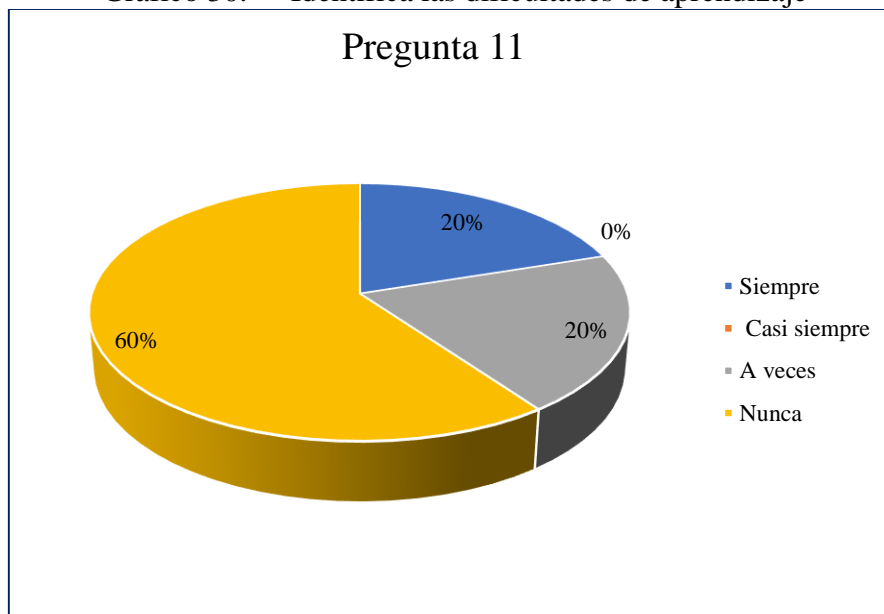
	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	0	0
<b>Casi siempre</b>	1	20
<b>A veces</b>	0	0
<b>Nunca</b>	4	80

Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

De acuerdo a los datos presentados de esta pregunta se observa que 4 de cinco maestros nunca presentan los objetivos de aprendizaje esperados, únicamente empezaban su clase, tratando los puntos indicados en el texto base de los alumnos, algunos planteaban uno o dos ejercicios de otro texto y daban por concluida la sesión. Mientras otros, al terminarse la hora de clase, y no haber terminado con el tema correspondiente, pedían a los alumnos que lo revisaran de manera autónoma y de tener inquietudes las discutirían en la siguiente clase. Solo 1 de 5 docentes en una clase comenzó presentado lo que se espera alcanzar con el contenido a trabajar.

Gráfico 30. Identifica las dificultades de aprendizaje



Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Tabla 31. Identifica las dificultades de aprendizaje

	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Siempre</b>	1	20
<b>Casi siempre</b>	0	0
<b>A veces</b>	1	20
<b>Nunca</b>	3	60

Fuente: Observación

Elaborado por: Gerardo Matamoros

Finalmente, el 30% de los docentes de matemáticas nunca se percató de las dificultades que tenían los alumnos sobre algún punto o todo el tema explicado. El 20% de los profesores caminaban por el aula y ayudaban con alguna ilustración. Solo un docente se acercó a un grupo de estudiantes que presentaba ciertas falencias y buscó la manera de ayudarles.

## 4.1 Conclusiones

Toda investigación de campo permite obtener valiosa información para el desarrollo de cada proyecto. Por lo tanto, como conclusiones relevantes obtenidas en esta investigación por medio de la ejecución de la encuesta a los estudiantes de 8° año de EGB y a la observación de los docentes de la asignatura de matemáticas, se pueden nombrar las siguientes:

- En relación con las dificultades de aprendizaje y de acuerdo a los datos obtenidos tanto en el cuestionario y la guía de observación se puede manifestar que el docente en cierta medida no considera la individualidad de cada estudiante, en pocos momentos presta importancia a los diversos factores que intervienen en el aprendizaje del alumno, además, no invita al discente a descubrir sus fortalezas y debilidades y manifiesta una escasa preocupación por buscar estrategias que ayuden al estudiante a superar estas falencias.
- La metodología empleada por los docentes de matemáticas de la institución educativa objeto de estudio es la tradicional, es decir se da mayor importancia al aprendizaje de tipo memorístico, donde lo aprendido carece de significado para el alumno. Esto se evidenció a través de las preguntas 3, 4 y 5 de la encuesta, donde los estudiantes manifiestan que el profesor a veces plantea problemas reales, usa material de apoyo y explica paso a paso la resolución de los problemas planteados.
- En cuanto a los factores socioculturales, se evidencia que los estudiantes tienen realidades muy diversas. Algunos viven con padre y madre, otros solo con su madre o con su padre y otro grupo de estudiantes deben trabajar para ayudar a su familia

con los gastos del hogar. Es significativo considerar estos factores que son de gran ayuda porque permiten en algunos momentos comprender cierta actitud y forma de comportarse de los alumnos.

- Por otro lado, sobre el clima institucional, la mayoría de los alumnos manifiesta que le gusta asistir al establecimiento educativo, ya que se sienten cómodos y seguros. Además, tienen una buena relación con sus maestros y compañeros de clase. Es pertinente señalar que la institución educativa tiene 9 años de vida institucional por lo que aún las relaciones son positivas. Es decir, que los estudiantes ven en el docente alguien en quien confiar a nivel personal, más allá de lo académico y los profesores confían en sus compañeros de camino.
- También es necesario mencionar que, según los alumnos son pocas las ocasiones en que el docente plantea problemas que lo ayuden a desarrollar el pensamiento crítico, u otras habilidades como el análisis, argumentación, interpretación o evaluación. Indicándonos de esta manera que hay que prestar atención a las necesidades de ellos y a los nuevos retos de la calidad educativa que requiere la sociedad y lo exige el Ministerio de Educación.
- Se hace evidente que los estudiantes tienen pocas oportunidades para exponer sus ideas y pensamientos, ya que no existe la apertura del profesor para realizarlo. Debido a esto, un porcentaje representativo (46%) pusieron de manifiesto no tener la capacidad para plantear un nuevo problema, indicando así que necesitan de estrategias con un toque de dinamismo, entusiasmo y muy interesantes.

- Un porcentaje alto de los alumnos coincidieron en la necesidad de implementar una propuesta metodológica apoyada en el ABP, que servirá para afianzar el aprendizaje de los estudiantes de una forma diferente y atractiva, para que el estudiante de 8° EGBS desarrolle importantes habilidades cognoscitivas y de integración entre pares. Estos resultados confirman el objetivo general de este proyecto investigativo.
- La observación en el aula, es un instrumento que le permite al investigador profundizar en la interacción docente – estudiante. Los resultados obtenidos durante la indagación a los profesores de la Unidad Educativa “Sagrada Familia” permitieron tener una visión más completa para interpretar de manera más clara y precisa los resultados obtenidos estadísticamente. Cabe mencionar que durante este proceso, no solo se recabó la información presentada en las 11 preguntas, sino que se pusieron de manifiesto características particulares de los docentes.

Analizando el desempeño de los profesores mediante los datos obtenidos observamos que presentan una valoración entre a veces y nunca en la mayoría de los criterios evaluados. Evidenciándose así el uso de una pedagogía tradicional en todos los aspectos. Por esto es necesario aplicar nuevas metodologías acordes a nuestro tiempo para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje y fomentar estudiantes activos, participativos y creativos dispuestos a dar soluciones a problemas de la vida cotidiana.

Las conclusiones mencionadas anteriormente confirman la necesidad de implementar una guía metodológica apoyada en el ABP y de esta manera promover el pensamiento crítico.

## **5 PROPUESTA**

### **5.1 Introducción**

El proceso de enseñanza-aprendizaje, durante los últimos años ha evolucionado, dejando de lado paulatinamente el modelo tradicional de enseñanza, ya que los cambios de la sociedad exigen que se mejore y modifique este proceso, poniendo énfasis en el desarrollo de habilidades y capacidades tanto individuales como grupales de los estudiantes, las mismas que les sirvan en su vida personal y educativa.

Por tanto, se vuelve necesario que los maestros implementen nuevos métodos de enseñanza, que permitan ayudar a que sus estudiantes desarrollen habilidades como la comprensión lectora, el análisis, síntesis, aplicar los conocimientos adquiridos en diversas situaciones y sobre todo el pensamiento crítico.

Uno de los métodos de enseñanza que se adapta a los requerimientos actuales de la sociedad es el Aprendizaje Basado en Problemas, ya que ha tenido mucho éxito al ser aplicado como estrategia metodológica en el aula de clase, permitiendo que los alumnos desarrollen múltiples destrezas y de esta manera ayudarles no solo a solucionar los problemas planteados, sino también a aplicar el conocimiento adquirido en diferentes situaciones de la vida real del estudiante.

Por tanto, en base a los resultados positivos que ha tenido la aplicación del método ABP en diferentes asignaturas, el autor de la presente investigación, lo considera factible para ser aplicado en la materia de matemáticas a los alumnos de 8vo año de Educación Básica de la Unidad Educativa “Sagrada Familia”.

Proponiendo cinco ejercicios de clase donde se aplique el método ABP, considerando los siguientes temas:

- Números enteros
- Números racionales
- Teorema de Tales
- Teorema de Pitágoras
- Probabilidades

Para el desarrollo de cada uno de los temas, el autor ha considerado como pasos base en la aplicación del ABP los propuestos por la Universidad de Maastricht en donde se mencionan siete fases adaptadas al lenguaje y a la realidad del contexto educativo en cuestión:

- Fase 1: Presentación y lectura comprensiva del escenario
- Fase 2: Definición del problema
- Fase 3: Lluvia de ideas
- Fase 4: Clasificación de las ideas
- Fase 5: Formulación de los objetivos de aprendizaje
- Fase 6: Investigación
- Fase 7: Presentación y discusión de resultados.

Dentro del desarrollo de cada problema planteado, también se presentan rúbricas de evaluación en base al ABP, que permitan conocer las destrezas, habilidades y conocimientos

adquiridos por los estudiantes. Además, se incluyen recomendaciones que sirvan para que otros docentes del área de matemáticas u otras materias, puedan aplicar esta metodología.

## **5.2 Justificación**

Actualmente, el modelo tradicional de enseñanza y sus métodos han comenzado a quedarse rezagados, ya que no tienen un enfoque adecuado, ni atienden a las necesidades actuales de la sociedad, puesto que excluyen factores esenciales para un correcto proceso de enseñanza-aprendizaje, como lo son la situación económica del estudiante, relación familiar, relación con sus compañeros de clase, profesores, el ambiente de la institución educativa, entre otros.

Esta situación ha sido corroborada por medio de la encuesta aplicada a los estudiantes de 8vo año de Educación Básica de la Unidad Educativa “Sagrada Familia”, donde los alumnos mencionaron que requieren de una guía metodológica adecuada por parte del docente, que les permita desarrollar su capacidad de resolución de problemas y el pensamiento crítico. Además, indicaron que actualmente el docente de matemáticas no plantea problemas que contemplen escenarios reales, ni tampoco les permite buscar diferentes alternativas para resolverlos.

De igual manera, los estudiantes señalaron que el docente no emplea en su clase, material que le sirva para mejorar la comprensión de los problemas planteados, limitando de esta manera el desarrollo de las capacidades de análisis y síntesis de los estudiantes. Además, los mismos estudiantes mencionan que no se sienten en capacidad de interpretar los resultados o argumentar sobre el porqué del mismo.

Por lo expuesto anteriormente, es importante aplicar la metodología ABP en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de matemáticas, a fin de contribuir a que los estudiantes de 8vo año de Educación Básica de la Unidad Educativa “Sagrada Familia”, desarrollen sus capacidades de análisis, síntesis, argumentación, interpretación, entre otros y el pensamiento crítico, a través de una metodología que considere en el planteamiento de problemas, las situaciones reales y también los factores sociales que influyen en el proceso de aprendizaje.

### **5.3 Objetivos**

#### **5.3.1 Objetivo General**

- Diseñar problemas de matemáticas para los estudiantes de 8vo año de Educación Básica de la Unidad Educativa “Sagrada Familia”, aplicando la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, a fin de estimular en ellos el desarrollo del pensamiento crítico.

#### **5.3.2 Objetivos Específicos**

- Contribuir a que los estudiantes de 8vo año de Educación Básica de la Unidad Educativa “Sagrada Familia” desarrollen el autoaprendizaje y mejoren su capacidad de trabajo en equipo.
- Desarrollar en los estudiantes de 8vo año de Educación Básica de la Unidad Educativa “Sagrada Familia” la capacidad reflexiva y de adaptabilidad, resolviendo problemas reales que promuevan el pensamiento crítico.

## 5.4 Indicaciones generales para trabajar con el Aprendizaje Basado en Problemas

Al planificar, ejecutar y desarrollar una clase apoyada en el ABP, se deben seguir una secuencia de pasos que faciliten su aplicación. En cada uno de ellos se requiere considerar algunos aspectos que sirvan de ayuda y a la vez se conviertan en una ruta a seguir. A continuación, se establecen siete fases, de acuerdo a la versión utilizada por la Universidad de Maastricht, agrupadas en tres momentos: discusión preliminar, estudio e informe (Rodríguez, 2003), cada una depende de la otra, es decir, no se puede obviar ninguna de ellas.

Para trabajar la metodología ABP los alumnos se organizan en grupos de un máximo de 6 miembros. Estos equipos serán formados por el docente desde la primera fase, además se espera que ellos desarrollen diferentes capacidades como: trabajo colaborativo, liderazgo, coordinación, recepción de ideas principales, entre otros.

Para cada problema planteado los integrantes del grupo nombrarán:

**Coordinador de grupo**, responsable de ejercer el liderazgo y de su defensa frente al docente y a sus compañeros.

**Secretario**, encargado de receptar todas las ideas de los miembros del grupo.

**Monitor 1**

**Monitor 2**

**Monitor 3**

**Monitor 4**

Todos los miembros del grupo rotarán al menos una vez en el desempeño de dichos roles, es necesario indicar que los que conforman el equipo de trabajo deben aportar con ideas, las mismas que conviene ser escuchadas por más desorbitadas que puedan ser.

### **Fase 1. Presentación y lectura comprensiva del escenario.**

La primera fase consiste en elaborar y presentar a los estudiantes un problema detonador que los lleve a buscar posibles soluciones. Para ello, se recomienda a los estudiantes que lean varias veces el problema presentado a fin de que identifique palabras claves, conceptos, ideas principales y también términos que desconoce.

### **Fase 2. Definición del Problema**

En la primera fase, el estudiante ya realizó una lectura comprensiva, la misma que le ayuda a contextualizar el problema. Por lo tanto, después de esto, el estudiante ya está en capacidad de realizar un esquema del problema, así como también dibujar una imagen que le ayude a identificar el ambiente en el que se desarrolla el problema, es decir, en la segunda fase el estudiante será capaz de asimilar de mejor manera el problema.

### **Fase 3. Lluvia de ideas**

La tercera fase es la apropiada para promover la participación espontánea de los estudiantes. En un primer momento todas las ideas deben ser aceptadas, aunque tengan cierto grado de incongruencia. Las ideas emitidas por los estudiantes conducirán a la comprensión del problema y a la vez responden a la pregunta ¿qué hay que conocer para resolver el problema? El segundo momento consiste en recordar los conocimientos previos, es decir, preguntarles sobre lo aprendido en los niveles anteriores y en el año en curso. Esta fase es un barómetro que ayuda a reconocer qué conoce y qué desconoce el alumno, una suerte de diagnóstico que

le permite al docente tener una idea mucho más clara del contenido teórico con el que cuentan los estudiantes.

#### **Fase 4. Clasificación de las ideas**

El propósito principal de esta fase es rescatar todas las ideas que se obtuvieron al leer el problema inicial. Una vez ordenadas las ideas, se procede a jerarquizarlas. Este paso ayudará al estudiante a comprender mejor el esquema y el dibujo realizado en la segunda fase. Luego de ordenadas las ideas, el docente preguntará si existe alguna forma matemática para dar solución al problema planteado. De seguro, algún estudiante presentará la forma propicia para resolverlo, sin embargo, de lo contrario se puede proponer un juego que ayude a encontrar una solución al problema.

#### **Fase 5. Formulación de los objetivos de aprendizaje**

Los objetivos o propósitos son de suma importancia en el proceso de enseñanza - aprendizaje, ayudan e indican el camino a seguir. Por lo tanto, es necesario fijarlos en una redacción que inicie con verbos en infinitivo, y que sean fáciles de entender y alcanzarlos.

#### **Fase 6. Investigación**

El tutor, guía o acompañante debe buscar información clara, precisa y adecuada para compartirla con el estudiante. También, debe proveer al estudiante de otras fuentes confiables que le permitan encontrar la información que necesita y que le ayuden a comprender conceptos, definiciones, ideas principales, palabras claves y clasificaciones. El

objetivo primordial de esta fase es recopilar la información necesaria, compartirla con los compañeros, aclarar dudas y hacer una correcta síntesis de material compilado para la realización de un organizador gráfico, una síntesis, un resumen, entre otros.

La correcta recopilación del material es importante, pero, también es necesario apoyarse en actividades de refuerzo, usar material concreto que permitan reforzar los contenidos requeridos. Por ello, al concluir cada actividad es necesario realizar preguntas para determinar la asimilación del contenido.

### **Fase 7. Presentación y discusión de los resultados**

Las primeras seis fases no se enfocan en las posibles soluciones del problema detonante, al contrario, se enfocan en otros aspectos. La séptima fase es el momento adecuado de encontrar solución al problema presentado, socializar las respuestas a sus compañeros y poner en práctica toda la información, tanto la presentada por el docente, como la adquirida en otras fuentes. Una vez presentado los posibles resultados, el docente aclarará dudas y ampliará la información de ser necesario.

Además, se considera necesario presentar la planificación de una secuencia didáctica, en la que se muestra las fases del proceso ABP.

Tabla 32. Secuencia didáctica

Momento	Fase ABP	Actividad
Discusión preliminar. (Inicio)	Fase 1. Presentación y lectura comprensiva del escenario Fase 2. Definición del Problema	Actividad 1. Lectura del problema.
Estudio. (Desarrollo)	Fase 3. Lluvia de ideas Fase 4. Clasificación de las ideas Fase 5. Formulación de los objetivos de aprendizaje Fase 6. Investigación	Actividad 2. Proponer el diálogo. Buscar alternativas de solución. Justificar, argumentar las alternativas. Debatir los caminos sugeridos
Informe. (Cierre)	Fase 7. Presentación y discusión de los resultados	Actividad 4. Exposición de los resultados por parte de los equipos de trabajo formados.

Elaborado por: Gerardo Matamoros

#### 5.4.1 Teorema de Pitágoras

La planificación didáctica que se detalla es para Educación Básica Superior (8° EGBS), pertenece al bloque de Geometría y Medida y este tema corresponde a la Unidad N° 4, cuyo título es semejanza y medición. La destreza con criterio de desempeño a desarrollar es “Aplicar el Teorema de Pitágoras a la resolución de triángulos rectángulos”.

Este tema será desarrollado en dos momentos:

##### I. **MOMENTO** (durante y trabajo en casa)

Este espacio estará dedicado para trabajar la parte teórica del tema, es decir, explicar los contenidos, fórmulas, elementos, términos, conceptos, definiciones, características, teorías, postulados, leyes, entre otros. Todo esto, debe ir acompañado de actividades atractivas que

logren consolidar los conocimientos adquiridos, por esta razón se propone las siguientes actividades.

Durante la clase

Actividad 1. ¿Cuánto recuerdo? (Ver anexo 3).

Actividad 2. Refuerzo lo aprendido (Ver anexo 4).

Actividad 3. Completa la tabla (Ver anexo 5).

Actividad 4. Refuerzo lo aprendido (Ver anexo 6).

Actividad 5. Utilizando material de apoyo (Ver anexo 7).

En casa (Trabajo autónomo)

Actividad 6. Práctico lo aprendido (Ver anexo 8).

Actividad 7. Evaluación formativa: Investigar sobre el tema, organizar ideas y participar un foro

Actividad 7. Buscar un video referente al tema y observarlo detenidamente. Realizar un esquema, resumen, organizador gráfico, entre otros y presentar.

## II. MOMENTO

Pensado para aplicar lo aprendido por medio de la metodología del ABP. Se presenta un problema con las fases indicadas.

Problema.

Unos estudiantes se encuentran atrapados en el tercer piso del bloque Sabanilla de la Unidad Educativa “Sagrada Familia”, las gradas están consumidas por el fuego y no existen rampas o ascensores. ¿Cómo se puede hacer para rescatarlos? ¿Qué se requiere?

## **Fase 1. Presentación y lectura Comprensiva del escenario.**

### *Indicaciones durante la primera fase.*

#### *Sugerencias para el docente.*

Identificar las incertidumbres o falta de claridad del texto.

Facilitar al grupo la comprensión del contenido de la información

Identificar si existe algún grado de dificultad en su comprensión.

### *Indicaciones para los estudiantes*

Examinar si todos han entendido los términos y conceptos usados en el problema y en la descripción de la situación.

Interpretar los diferentes términos en la descripción del problema y llegar a acuerdos en el grupo.

## **Fase 2. Definición del problema**

### *Sugerencias para el docente*

Progresar a la fase tres cuando el problema está claro desde el principio, es decir, que cada miembro del equipo entienda con facilidad el problema.

Solicitar a los estudiantes que realicen un diagrama, esquema que facilite la comprensión. Si el grupo lo desea.

Preguntar ¿Qué necesita explicación y qué necesita ser aclarado?

### ***Indicaciones para los para los estudiantes***

Analizar el problema desde diferentes puntos de vista.

Establecer acuerdos, en el caso de que algunas descripciones y relaciones entre los fenómenos no están siempre claras.

Categorizar la información y llegar a un acuerdo.

Completar la tabla (Ver anexo 9).

### **Fase 3. Lluvia de ideas.**

Es un recurso que ayuda a obtener información del problema, de los contenidos y la que permite conocer lo que saben los estudiantes y lo que desconocen. También, es importante en esta fase apoyarnos en los conocimientos adquiridos en niveles inferiores y en los adquiridos en el nivel que están cursando.

### ***Sugerencias para el docente.***

Evocar toda clase de ideas y asunciones, para esto hay que leer ampliamente el tema.

Ayudar a pensar lógicamente sobre el problema apoyándose en los conocimientos previos.

Generar ideas evitando el análisis crítico de las mismas, regla básica.

### ***Indicaciones para el estudiante***

Intentar formular posibles explicaciones sobre la base del sentido común, por lo que en esta fase el grupo no se limitará únicamente a discutir la información que tiene relación con los hechos.

Interrogar a cada miembro del grupo para que pueda hacer su contribución, la misma que debe ser respetada, de esta manera se evitarán enfrentamientos y pérdida de tiempo.

Anotar todas las ideas aportadas, es útil que esta tarea la realice el secretario.

Informar al grupo las opiniones vertidas a manera de resumen, es responsabilidad del coordinador.

### **Fase 4. Clasificación de las ideas.**

#### ***Sugerencias para el docente.***

Proponer aclaraciones o ampliar sobre las suposiciones realizadas.

Realizar un análisis profundo para averiguar lo que colectivamente ya se conoce o se cree saber.

Discutir críticamente y comparará las ideas.

#### ***Indicaciones para el estudiante.***

Ordenar las ideas sugeridas durante la sesión de tormenta de ideas.

Analizar los aportes que parecen similares y los opuestos.

Examinar las diferencias de opinión con más precisión.

## **Fase 5:        Formulación de objetivos de aprendizaje.**

### *Sugerencias para el docente.*

Formular los objetivos sobre la base de preguntas surgidas al analizar el problema.

Considerar que sirven como un punto de partida para la fase de estudio personal.

### *Indicaciones para el estudiante.*

Tener presente que los propósitos pueden considerarse como tareas de estudio que el grupo acuerda sobre las bases de la discusión previa.

Participar en la construcción de los objetivos, debatir y consensuar.

Recordar que constituyen el puente entre las preguntas surgidas para el análisis del problema y la información que puede adquirirse sobre el tema desde varias disciplinas.

## **Fase 6.        Investigación.**

### *Sugerencias para el docente.*

Tomar en cuenta que no todos los estudiantes realizan sus tareas de estudio de la misma forma.

Recordar que existen muchos estilos de indagación y todos pueden ser usados productivamente. Entre ellos se encuentran: diseño de diagramas, comparar los puntos de vista, estudio con ayuda de videos, consultar en internet, preguntar a docentes, padres y compañeros, indagar textos, entre otros.

Información adicional se puede encontrar en la página web Teorema de Pitágoras (2016)

***Indicaciones para el estudiante.***

Utilizar una variedad de estilos de indagación.

Respetar las actividades de estudio individual realizadas por los miembros del grupo.

Realizar una amplia investigación.

**Fase 7. Presentación y discusión de resultados.**

***Sugerencias para el docente***

Recordar a los estudiantes que hasta ahora no se ha encontrado solución al problema presentado en la fase 1.

Invitar a los estudiantes a que presenten un informe.

***Indicaciones para el estudiante.***

Indicar posibles soluciones y los procesos a utilizar.

Presentar un reporte o hacer una exposición en la cual se muestren las recomendaciones, predicciones, inferencias o aquello que sea conveniente en relación a la solución del problema.

Para evaluar al estudiante se aplicarán 3 rúbricas (Ver anexos F1- F3).

Las actividades o ejercicios se pueden evaluar con una rúbrica (Ver anexo G1).

### 5.4.2 Teorema de Tales

La planificación didáctica que se detalla es para Educación Básica Superior (8° EGBS), pertenece al bloque de Geometría y Medida y este tema corresponde a la Unidad N° 4, cuyo título es Semejanza y Medición. La destreza con criterio de desempeño a desarrollar es “Definir e identificar figuras geométricas semejantes de acuerdo a las medidas de los ángulos y a la relación entre las medidas de los lados”. El aprendizaje esperado es aplicar el teorema de Tales en la resolución de problemas y argumentar con lógica los procesos empleados.

Este tema se propone desarrollarlo en dos momentos:

#### I. MOMENTO (durante y trabajo en casa)

Este espacio estará dedicado para trabajar la parte teórica del tema, es decir, explicar los contenidos, fórmulas, elementos, términos, conceptos, definiciones, características, teorías, postulados, leyes, entre otros. Todo esto, debe ir acompañado de actividades atractivas que logren consolidar los conocimientos adquiridos, por esta razón se propone las siguientes actividades.

Durante la clase

Actividad 1. Cuánto recuerdo (Ver anexo 10)

Actividad 2. Retroalimentación (Ver anexo 11).

Actividad 3. Refuerzo lo aprendido (Ver anexo 12).

Actividad 4. Presentar el video (Web, 2017)

En casa (Trabajo autónomo)

Actividad 5. Práctico lo aprendido (Ver anexo 13).

Actividad 6. Evaluación formativa. Investigar sobre el tema, organizar ideas y realizar un crucigrama en educaplay (software free).

## **II. MOMENTO**

Está pensado para aplicar lo aprendido por medio de la metodología del ABP. Se presenta un problema con las fases indicadas.

### **Fase 1. Presentación y lectura Comprensiva del escenario.**

Problema

En el mes de enero la Unidad Educativa “Sagrada Familia” realiza un campamento en Guapante “Aguas azules” y los encargados del mismo desean realizar una actividad y para ello necesitan sombra porque utilizarán la Tablet. En el lugar donde acamparan existen dos árboles de diferente tamaño y se encuentran muy separados. ¿A qué hora se puede desarrollar la actividad? ¿Qué sombra proyecta el árbol grande? ¿Qué sombra proyecta el árbol pequeño? ¿Existe alguna relación entre las dos sombras?

### **Fase 2. Definición del problema.**

Completar la tabla (Ver anexo 14).

### **Fase 3. Lluvia de ideas.**

### **Fase 4. Clasificación de las ideas.**

**Fase 5: Formulación de objetivos de aprendizaje.**

**Fase 6. Investigación.**

Semejanza y Teorema de Tales (Colegio Nuestra Señora del Pilar, 2016)

Teorema de Thales de Mileto (Geometría Euclidiana, 2014)

**Fase 7. Presentación y discusión de resultados.**

Para evaluar al estudiante se aplicarán 3 rúbricas (Ver Anexos F1-F3).

Las actividades o ejercicios se pueden evaluar con una rúbrica (Ver anexo G1).

### **5.4.3 Números enteros**

La planificación didáctica que se detalla es para Educación Básica Superior (8° EGBS), pertenece al bloque de Álgebra y funciones, este tema corresponde a la Unidad N° 1, cuyo título es números enteros. La destreza con criterio de desempeño a desarrollar es “Reconocer los elementos del conjunto de números enteros  $Z$ , ejemplificando situaciones reales en las que se utilizan los números enteros negativos”. El aprendizaje esperado es reconocer las relaciones existentes entre los conjuntos de números enteros; ordenar estos números, operar con ellos para lograr una mejor comprensión de procesos algebraicos.

Este tema se propone desarrollarlo en dos momentos:

I. **MOMENTO** (durante y trabajo en clase)

Este espacio estará dedicado para trabajar la parte teórica del tema, es decir, explicar los contenidos, fórmulas, elementos, términos, conceptos, definiciones, características, teorías, postulados, leyes, entre otros. Todo esto, debe ir acompañado de actividades atractivas que

logren consolidar los conocimientos adquiridos, por esta razón se propone las siguientes actividades.

Durante la clase

- Actividad N. 1      Cuánto recuerdo (Ver anexo 15)
- Actividad N. 2      Movimientos bancarios (Ver anexo 16).
- Actividad N. 3      Refuerzo lo aprendido (Ver anexo 17).
- Actividad N. 4      Jugando aprendo (Ver anexo 18).

En casa (Trabajo autónomo)

- Actividad N. 5      Evaluación sumativa. Entregar el documento a los grupos para que realicen un libro digital en issuu (software free). En el libro debe constar, definición, características, clasificación, recta numérica, simbología.

## II. MOMENTO

Está pensado para aplicar lo aprendido por medio de la metodología del ABP. Se presenta un problema con las fases indicadas.

### **Fase 1. Presentación y lectura Comprensiva del escenario.**

Problema.

Durante el mes de octubre en la Unidad Educativa “Sagrada-Familia” se desarrolla la campaña del DOMUND, la misma que consiste en recolectar dinero para ayudar a las diferentes obras sociales que dirige la iglesia en el mundo. Esta misión por este año se encarga a los estudiantes de 8° EGB, pero cuentan con una dificultad que los alumnos del

colegio son indiferentes a esta campaña, no quieren colaborar. ¿Cómo conseguir el dinero para ayudar a las misiones? ¿Qué actividad pueden planear para conseguir el aporte de los compañeros?

**Fase 2. Definición del problema.**

Completar la tabla (Ver anexo 19).

**Fase 3. Lluvia de ideas.**

**Fase 4. Clasificación de las ideas.**

**Fase 5: Formulación de objetivos de aprendizaje.**

**Fase 6. Investigación.**

[https://www.matematicasonline.es/pdf/Temas/3\\_ESO/Los%20numeros%20enteros.pdf](https://www.matematicasonline.es/pdf/Temas/3_ESO/Los%20numeros%20enteros.pdf)

**Fase 7. Presentación y discusión de resultados.**

Para evaluar al estudiante se aplicarán 3 rúbricas (Ver Anexos F1-F3).

Las actividades o ejercicios se pueden evaluar con una rúbrica (Ver anexo G1).

Para evaluar al estudiante se aplicarán 3 rúbricas (Ver Anexos F1-F3).

Las actividades o ejercicios se pueden evaluar con una rúbrica (Ver anexo G1).

#### **5.4.4 Números Racionales.**

La planificación didáctica que se detalla es para Educación Básica Superior (8° EGBS), pertenece al bloque de Algebra y funciones, este tema corresponde a la Unidad N° 1, cuyo título es Números Racionales. La destreza con criterio de desempeño a desarrollar es

“Reconocer el conjunto de los números racionales “Q” e identificar sus elementos”. El aprendizaje esperado es reconocer las relaciones existentes entre los conjuntos de números racionales; ordenar estos números, operar con ellos para lograr una mejor comprensión de procesos algebraicos.

Este tema se propone desarrollarlo en dos momentos:

I. MOMENTO (durante y trabajo en casa)

Este espacio estará dedicado para trabajar la parte teórica del tema, es decir, explicar los contenidos, fórmulas, elementos, términos, conceptos, definiciones, características, teorías, postulados, leyes, entre otros. Todo esto, debe ir acompañado de actividades atractivas que logren consolidar los conocimientos adquiridos, por esta razón se propone las siguientes actividades.

Durante la clase

- |                |   |
|----------------|---|
| Actividad N. 1 | Cuánto recuerdo (Ver anexo 20).         |
| Actividad N. 2 | Aplico lo que aprendo (Ver anexo 21)    |
| Actividad N. 3 | Ejercicio de aplicación (Ver anexo 22). |
| Actividad N. 4 | Jugando aprendo (Ver anexo 23)          |

En casa (Trabajo autónomo)

- |                |  |
|----------------|--|
| Actividad N. 5 | Evaluación sumativa. Realizar un dominó de fracciones (28 fichas). |
|----------------|--|

## II. MOMENTO

Está pensado para aplicar lo aprendido por medio de la metodología del ABP. Se presenta un problema con las fases indicadas.

### **Fase 1. Presentación y lectura Comprensiva del escenario.**

Problema.

La Unidad Educativa “Sagrada Familia” paga una fuerte suma de dinero por concepto de electricidad, debido a esto, decide cambiar todos los focos por otros de bajo consumo que aseguran un ahorro. Económicamente ¿merece la pena cambiar los focos? ¿Qué cantidad de dinero tendría que invertir? ¿En qué tiempo se podrá recuperar la inversión?

### **Fase 2. Definición del problema.**

Completar la tabla (Ver anexo 24).

### **Fase 3. Lluvia de ideas.**

### **Fase 4. Clasificación de las ideas.**

### **Fase 5. Formulación de objetivos de aprendizaje.**

### **Fase 6. Investigación.**

[http://almadrabaeditorial.com/appfiles/unitat\\_mostra/MATES\\_GES\\_04.pdf](http://almadrabaeditorial.com/appfiles/unitat_mostra/MATES_GES_04.pdf)

### **Fase 7. Presentación y discusión de resultados.**

Para evaluar al estudiante se aplicarán 3 rúbricas (Ver Anexos F1-F3).

Las actividades o ejercicios se pueden evaluar con una rúbrica (Ver anexo G1).

### 5.4.5 Probabilidad.

La planificación didáctica que se detalla es para Educación Básica Superior (8° EGBS), pertenece al bloque de Estadística y Probabilidad, este tema corresponde a la Unidad N° 5, cuyo título es Probabilidad. La destreza con criterio de desempeño a desarrollar es “Calcular probabilidades simples con el uso de fracciones”. El aprendizaje esperado es analizar y representar un grupo de datos utilizando los elementos de la estadística.

Este tema se propone desarrollarlo en dos momentos:

#### I. MOMENTO (durante y trabajo en casa)

Este espacio estará dedicado para trabajar la parte teórica del tema, es decir, explicar los contenidos, fórmulas, elementos, términos, conceptos, definiciones, características, teorías, postulados, leyes, entre otros. Todo esto, debe ir acompañado de actividades atractivas que logren consolidar los conocimientos adquiridos, por esta razón se propone las siguientes actividades.

Durante la clase

Actividad N. 1      Cuánto recuerdo (Ver anexo 25).

Actividad N. 2      Barajando probabilidades (Ver anexo 26).

En casa (Trabajo autónomo)

Actividad N. 3      Refuerzo lo aprendido (Ver anexo 27).

Actividad N. 4      Refuerzo lo aprendido (Ver anexo 28).

Actividad N. 5            Evaluación sumativa. Crear un experimento didáctico de probabilidad con su respectivo material. Este trabajo lo realizarán en grupos, el mismo que será presentado a sus compañeros.

## II.        MOMENTO

Está pensado para aplicar lo aprendido por medio de la metodología del ABP. Se presenta un problema con las fases indicadas.

### **Fase 1. Presentación y lectura Comprensiva del escenario.**

Problema.

Un estudio realizado por los estudiantes de tercero de bachillerato de cierto colegio, ha determinado que un alto porcentaje de alumnos cada vez dedica menos tiempo al deporte y a la lectura, ya sea por razones de trabajo o simplemente por cansancio, situación que tiene preocupados a los docentes y directivos de la institución. ¿Cuál es la probabilidad de que un estudiante seleccionado al azar, realice un deporte y lea un libro en sus momentos libres? ¿Qué medidas se debe tomar para disminuir el sedentarismo en los jóvenes? ¿Cuáles son los beneficios de practicar el deporte y la lectura? ¿Qué datos deben registrarse?

### **Fase 2.        Definición del problema.**

Completar la tabla (Ver anexo 29).

### **Fase 3.        Lluvia de ideas.**

### **Fase 4.        Clasificación de las ideas.**

### **Fase 5:        Formulación de objetivos de aprendizaje.**

### **Fase 6.        Investigación.**

<http://portales.mineduc.cl/usuarios/adultos/doc/GuiaN6MatematicaICiclodeEM.pdf>

**Fase 7. Presentación y discusión de resultados.**

Para evaluar al estudiante se aplicarán 3 rúbricas (Ver Anexos F1-F3).

Las actividades o ejercicios se pueden evaluar con una rúbrica (Ver anexo G1).

## **6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Conclusiones**

La falta de conocimiento de otras teorías y metodologías de enseñanza, lleva a que los docentes apliquen únicamente el modelo tradicional, el cual tiene como actor principal a los maestros, mientras que los alumnos se consideran únicamente como receptores de información, provocando que los estudiantes no desarrollen capacidades como el pensamiento crítico, ya que únicamente, deben memorizar y repetir los conocimientos del profesor, sin refutar o hacer preguntas que no se encuentren dentro del contenido del libro.

El ABP, se convierte en el medio idóneo para que los docentes cambien su forma de enseñar a los alumnos, ya que la sociedad actual, no requiere únicamente repetidores de la información, sino que necesitamos de sujetos pensantes, capaces de transformar el conocimiento adquirido en nuevo conocimiento. Por tanto, el ABP, es una metodología útil para satisfacer las necesidades de la sociedad contemporánea.

La enseñanza a través del ABP, permite a los docentes demostrar el dominio que tienen sobre la materia que imparten, al igual que su capacidad pedagógica, en tanto que para los alumnos se convierte en un mecanismo útil para el desarrollo de sus capacidades y habilidades, como, por ejemplo, el análisis, síntesis, argumentación, interpretación, pensamiento crítico, trabajo en equipo, entre otros.

El trabajo en equipo es una de las ventajas que brinda el ABP, ya que a través de esta metodología, los estudiantes no se enfocan únicamente en el desarrollo individual, sino que aprenden de las experiencias de sus compañeros, y también aportan al desarrollo del conocimiento del resto. Es decir, se deja de lado el individualismo y se trabaja colaborativamente en equipo.

Otra de las ventajas que brinda el ABP, es la consideración de los factores sociales, económicos, institucionales, entre otros que afectan en el desempeño del estudiante, ya que, por ejemplo, existen estudiantes que provienen de una familia disfuncional, que deben trabajar luego de terminadas las clases, que tienen algún tipo de discapacidad, que sus padres no disponen de los recursos económicos para cubrir sus necesidades básicas, etc. Siendo estos factores los que condicionan el desempeño del estudiante y su capacidad de atención.

La evaluación de los conocimientos adquiridos a través del ABP, no es única o estandarizada, sino que es integral y formativa, ya que evalúa las capacidades y habilidades que ha adquirido y desarrollado el estudiante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, además la evaluación no se da únicamente desde la perspectiva del docente, sino que también considera el punto de vista del estudiante, de sus compañeros de equipo y del profesor.

## **6.2 Recomendaciones**

Es importante que la propuesta metodológica que se vaya a aplicar a los estudiantes, de cualquier nivel, se encuentre enmarcada en la normativa y reglamentos estipulados por el Ministerio de Educación del Ecuador, a fin de que sirvan como ejes guías para transformar de manera positiva el modelo educativo ecuatoriano.

El docente, debe indagar de manera continua nuevas formas para enseñar a sus estudiantes, aplicando la que mejor se adapte a la realidad de sus alumnos y de los recursos que tiene disponibles para impartir sus clases. Además, debe prepararse siempre antes de iniciar su clase, a fin de estar dispuesto para contestar adecuadamente las preguntas de sus alumnos.

Es necesario que los docentes brinden a los estudiantes la confianza de preguntar, ya que esta es la mejor forma para que los alumnos despejen todas sus dudas e inquietudes. Las preguntas despiertan nuestro deseo de conocer cosas nuevas, nos ayudan a reflexionar, favorecen el proceso de aprendizaje y evitan problemas al tratar nuevos temas. También, es importante que los maestros motiven y despierten en ellos el interés por aprender y el deseo de cambiar el mundo.

Para que la metodología ABP sea efectiva en el aula de clases, es importante que los maestros fomenten el trabajo en equipo, ya que éste es uno de los factores claves para el desarrollo de conocimiento tanto individual como colectivo, a fin de lograr una construcción social del conocimiento. El docente debe asegurarse de que todos los miembros del equipo trabajen para lograr que se cumpla este cometido. Para ello es recomendable que se les asignen

diferentes roles, los cuales deben ser designados preferentemente por los mismos estudiantes, considerando sus fortalezas y debilidades.

Al aplicar la metodología ABP, la evaluación también debe realizarse desde esta perspectiva, es decir, el docente no debe evaluar las habilidades memorísticas del estudiante, sino que debe enfocarse en conocer las nuevas capacidades y habilidades que ha desarrollado el estudiante.

## REFERENCIAS

- Administración Federal de Servicios Educativos. (2010). *Estándares TIC para la Educación Básica en el Distrito Federa*. México DF: Secretariade Educación Pública.
- Algieri, R. D., Dogliotti, C. G., Gazzotti, A. M., Jiménez Villarruel, H. N., Mazzoglio y Nabar, M. J., Rey, L. M., & Tornese Elba, B. (2014). *EVEA en Anatomía: Usos, aplicaciones, experiencias y bases pedagógicas*. Dunken.
- Almeida, M., Coral, F., & Ruiz, M. (2014). *Didáctica Problematicadora apra la configuración del Pensamiento Crítico en el marco de la atención a la diversidad*. San Juan de Pasto.
- Alzate, J., Montes, J., & Escobar, R. (2013). Diseño de actividades mediante la metodología ABP para la enseñanza de la matemática. *Scientia et Technica*, 542-547.
- Antequera, G. (2011). *La Promoción del Pensamiento Crítico*. Barcelona.
- Aquituari, R. (2014). *Efectividad del enfoque problémico en la mejora del rendimiento académico en el área de matemática*.
- Asamblea Nacional. (2008). *Constitución de la República del Ecuador 2008*. Montecristi: Asamblea Nacional.
- Ballester, D. (2012). *El aprendizaje Basado en problemas en los estudios de enfermería*. Girona: Documentación universitaria.
- Banerjee, R. (2012). *The origins of collaborative learning*. Retrieved from <http://www.brightubeducation.com/teaching-methods-tips/69716-origins-and-brief-history-of-collaborative-learning-theories/>
- Barrows, H. (1986). Taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 1481-486.
- Bernabeu, M., & Cónsul, M. (2010). *EDUCREA*. Retrieved from <https://educrea.cl/aprendizaje-basado-en-problemas-el-metodo-abp/>
- Bernabeu, M., & Cónsul, M. (2010). *EDUCREA*. Obtenido de <https://educrea.cl/aprendizaje-basado-en-problemas-el-metodo-abp/>
- Blanes, A. (2016). *La teoría de las inteligencias múltiples*. Salamanca.
- Carretero, M. (2009). *Constructivismo y Educación*. México DF: Progreso.
- Castellano, H. (2007). *El pensamiento crítico en la escuela*. Buenos Aires: Prometeo Libros.
- Cedames, I. (2008). Desarrollo de la Creatividad en Educación Infantil. *Revista Creatividad y Sociedad*, 7-19.

- Centro de Interpretación Pedagógica. (2017). Obtenido de <https://www.educar.ec/noticias/teoria.html>
- Colegio Nuestra Señora del Pilar. (10 de Mayo de 2016). *Semejanza y Teorema de Tales*. Obtenido de Dpto de Matemáticas - MAT2: <https://cdn.geogebra.org/material/6eOB7LosLzmadY5rWikHFONjNHDIJ3KL/material-RenzAYve.pdf>
- Cricuolo, G. (1987). *Pueden interpretarse las preconcepciones a la luz de las teorías del aprendizaje*.
- Curiche, D. (2015). *Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico por medio de aprendizaje basado en problemas y aprendizaje colaborativo mediado por computador en alumnos de tercer año medio en la asignatura de filosofía en el Internado Nacional Barros Arana*. Santiago de Chile.
- De Miguel, M. (2005). *Metodología de enseñanza para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Alianza.
- Díaz, F. (2006). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México DF: McGraw-Hill.
- Díaz, F. (2006). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México DF: McGraw-Hill.
- Domjan, M., & Burkhard, B. (1993). *Principios de aprendizaje y conducta*. Madrid.
- Exley, F., & Dennis, R. (2007). *Enseñanza en pequeños grupos en Educación Superior*. Madrid: Narcea.
- Facione, P. (2011). *Critical Thinking: What it is and why it is*.
- Fernández, A. (2008). *Nuevas Metodologías docentes*.
- García, E. (2009). Aprendizaje y construcción del conocimiento. En A. Lopez, & M. d. Barrio, *Las plataformas de aprendizaje. Del mito a la realidad* (págs. 21-44). Madrid: Biblioteca Nueva.
- García, G. (2012). *Investigación comercial*. Madrid: ESIC.
- Geometría Euclidiana. (25 de Septiembre de 2014). *Teorema de Thales de Mileto*. Obtenido de Campus Virtual: [http://www.academico.cecyt7.ipn.mx/Geo\\_Trig/menus/unidad2/documentos/tema2/unidad2\\_2-7\\_thales.pdf](http://www.academico.cecyt7.ipn.mx/Geo_Trig/menus/unidad2/documentos/tema2/unidad2_2-7_thales.pdf)
- Gil, J. (2011). *Técnicas e instrumentos para la recogida de información*. Madrid: UNED.
- Gil, J. (2011). *Técnicas e instrumentos para la recogida de información*. Madrid: UNED.
- Gutiérrez, J., De la Puente, G., Martínez, A., & Piña, E. (2012). *Aprendizaje Basado en Problemas. Un camino para aprender a aprender*. México DF: Colegio de Ciencias y Humanidades.

- Halpern, D. (2003). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. New Jersey: Erlbaum.
- Hernández, C., Rodríguez, N., & Vargas, Á. (2012). *Los hábitos de estudio y motivación para el aprendizaje de los alumnos en tres carreras de ingeniería*. México DF: Revista de Educación Superior.
- Hurtado, I. (2007). *Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio*. Venezuela: Editorial CEC. SA.
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística* (3ra ed.). Caracas: SYPAL Instituto Universitario de Tecnología Caripito.
- Jonassen, D. (1994). *Thinking Technology. Toward a Constructivist Design Model*. New York: Educational Technology.
- Junta de Andalucía. (2010). *El aprendizaje basado en proyectos. Reflexiones*. Andalucía: Junta de Andalucía.
- Lara, V., Ávila, J., & Olivares, S. (2015). Pensamiento crítico y ABP. *Psicología Escolar y Educativa*, 65-77.
- (2012). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Quito: Asamblea Nacional.
- Martín, J. (2012). *Apuntes de filosofía y estética*. Obtenido de [http://www.falacia.es/temas\\_psicologia/Aprendizaje.pdf](http://www.falacia.es/temas_psicologia/Aprendizaje.pdf)
- Marzano, R. (1992). *Dimensiones del Aprendizaje*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de EGB y BGU Matemáticas*. Quito.
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo Nacional*. Quito.
- Ministerio de Educación-Chile. (2006). *Teorías del Aprendizaje*. Obtenido de <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/Teor%C3%ADas%20aprendizaje-cuadros%20comparativos.pdf>
- Molina, J. G., Sola, C. F., Sánchez, A. M., & Manrique, G. A. (2011). Aprendizaje Basado en Problemas: Seminario Integrado en el Grado de Enfermería. *Formación Universitario*, 29-36.
- Morales, P., & Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 145-157.
- Morales, P., & Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Revisión*, 145-157.
- Muñoz, A., Herrero, A., & Muñoz, A. (2011). *Introducción a la Estadística para Turismo*. Madrid: Ediciones Académicas.
- Navarro, E. (2015). *La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje de Biología en la Unidad Educativa "Domingo Sabio" Cayambe*.
- Paul, R., & Elder, L. (2003). *La mini-guía para el pensamiento crítico. Conceptos y herramientas*.

- Payer, M. (2003). *Teoría del constructivismo social de Lev Vygotsky en comparación con la teoría Jean Piaget*.
- Peggy, E. (1993). *Behaviorism, Cognitism, Constructivism: Comparing Critical Features from an Instructional Design Perspective*.
- Pellón, R. (2013). Watson, Skinner y algunas disputas dentro del conductismo. *Revista Colombiana de Psicología*, 389-399.
- Pérez, L. (8 de Abril de 2014). *Enseñanza tradicional vs ABP*. Obtenido de <https://prezi.com/szptzjnd51a9/ensenanza-tradicional-vs-abp/>
- Pozo, J. (1996). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Prezioso, S. (2015). *El constructivismo: Bruner y Ausubel*.
- Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 173-196.
- Rodríguez, M. L. (2004). *La teoría del aprendizaje significativo*. Santa Cruz de Tenerife: CEAD.
- Rojas, G. (1998). *Estrategias didácticas y aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill.
- Romero, J. (2014). *Propuesta de secuencia didáctica para matemáticas en telesecundaria con el proceso de aprendizaje basado en problemas*. Toluca.
- Ruiz, J. (2008). *Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática*. La Habana: Universidad de Camaguey.
- Saiz, & Rivas. (2012). *Pensamiento crítico y ABP*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Santiago, G. (2016). *Guía Didáctica basado en el Aprendizaje Basado en Problemas, para el aprendizaje de biología en tercer año de bachillerato*.
- Schank, R. (2005). *Lessons in learning, e learning, and training: Perspectives and guidance for the enlightened trainer*. San Francisco: Wiley.
- Servicio de Innovación Educativa UPM. (2008). *Aprendizaje Basado en Problemas*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Te Educa. (2010). Obtenido de <https://teduca3.wikispaces.com/4.+CONSTRUCTIVISMO>
- Teorema de Pitágoras. (25 de Julio de 2016). *Teorema de Pitágoras*. Obtenido de <https://teoremadepitagoras.info/el-teorema-de-pitagoras/>
- Tinet. (Julio de 2011). *Tinet*. Obtenido de <http://blocs.tinet.cat/espaidenpau/files/2011/07/interessant-historia-de-les-matematiques.pdf>
- Tunnerman, C. (2011). *El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes*. México: Unión de Universidades de América Latina y el Caribe.
- UNAE. (2015). *Modelo pedagógico de la UNAE*. Azogues: UNAE.

- UNAF. (2014). *Aprendizaje Basado en Problemas*. México DF.
- Universidad Politécnica de Madrid. (2008). *Aprendizaje Basado en Problemas. Guías rápidas sobre nuevas metodologías*. Servicio de Innovación Educativa.
- Vergara, J. (2015). *Aprendo porque quiero. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) paso a paso*. España: SM.
- Vilca, M. (2017). *El ABP en la enseñanza de los estudiantes del III ciclo de la Facultad de Ingeniería Industrial y Civil del curso de Química de la Universidad Alas Peruanas*. Lima.
- Web, E. M. (Dirección). (2017). *Teorema de Tales súper fácil* [Película].
- Yang, J. (2010). *Teorías y modelos de didáctica*. Barcelona.

## **ANEXOS**

## Anexo 1

### PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Cuestionario dirigido a estudiantes de matemáticas de la Unidad Educativa “Sagrada Familia” de 8° año de EGBS

**Objetivo:** Recoger información sobre la utilidad de una guía didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, aplicadas a los estudiantes de octavo de EGBS.

**Indicaciones:** Estimado estudiante por favor, dedique unos minutos a responder la siguiente encuesta. Lea con atención cada una de las preguntas, escoja una sola respuesta y marque la adecuada con una “X” en el cuadro que está a la derecha de la alternativa.

Fecha: \_\_\_\_\_

#### I. Datos demográficos

**Género:** Masculino ( ) Femenino ( )

#### II. Dificultades de aprendizaje.

1. **¿En el desarrollo de las clases, el docente de matemáticas realiza preguntas para identificar si el estudiante manifiesta alguna dificultad de aprendizaje?**

Siempre  Casi siempre  A veces  Nunca

2. **Cuando el estudiante tiene dificultad para completar las tareas o presta poca atención a las actividades desarrolladas en la ejecución de un tema ¿El docente de matemáticas utiliza estrategias para ayudarlo?**

Siempre  Casi siempre  A veces  Nunca

#### III. Metodologías aplicadas por los docentes.

3. **¿Los problemas que el docente de matemáticas plantea, tienen un escenario real?**

Siempre  Casi siempre  A veces  Nunca

4. **¿El docente de matemáticas entrega material de apoyo para una mejor comprensión de el o los problemas?**

Siempre  Casi siempre  A veces  Nunca

**5. ¿El docente de matemáticas explica de manera adecuada y paso a paso la resolución de problemas hasta llegar a una respuesta?**

Siempre       Casi siempre       A veces       Nunca

**6. ¿En el aula, el docente permite que el estudiante exprese su opinión y que éste sirva de apoyo al tema de clases?**

Siempre       Casi siempre       A veces       Nunca

**7. ¿El docente invita a los estudiantes a expresar y desarrollar sus propios criterios?**

Siempre       Casi siempre       A veces       Nunca

#### **IV. Factores socioculturales asociados al aprendizaje**

**8. ¿Con quién vive usted?**

Papá y mamá       Papá       Mamá       Otro familiar

**9. ¿Luego del horario de clases usted realiza alguna actividad económica para ayudar a su familia?**

SI       NO

**10. ¿El ambiente que se vive en la institución educativa es?**

Excelente       Muy buena       Buena       Regular

**11. ¿La relación con el docente de matemáticas es?**

Excelente       Muy buena       Buena       Regular

#### **V. Desarrollo del pensamiento crítico**

**12. ¿Los temas de clases que enseña el docente de matemáticas están formados para desarrollar en el estudiante el análisis?**

Siempre       Casi siempre       A veces       Nunca

**13. ¿Los temas de clases que enseña el docente de matemáticas están formados para desarrollar en el estudiante la interpretación?**

Siempre       Casi siempre       A veces       Nunca

**14. ¿Los temas de clases que enseña el docente de matemáticas están formados para desarrollar en el estudiante la argumentación?**

Siempre       Casi siempre       A veces       Nunca

**15. ¿Los temas de clases que enseña el docente de matemáticas están formados para desarrollar en el estudiante la evaluación?**

Siempre       Casi siempre       A veces       Nunca

**16. ¿El docente promueve el aprendizaje que va desde lo general a lo específico para desarrollar la deducción?**

Siempre       Casi siempre       A veces       Nunca

## **VI. Guía didáctica de ABP**

**17. ¿Considera que usted que una guía metodológica desarrollará la capacidad de proponer problemas?**

Siempre       Casi siempre       A veces       Nunca

**18. ¿Considera usted que una guía metodológica propuesta de parte del profesor, permitirá, al estudiante fortalecer su capacidad de pensar por sí mismo mediante la resolución de problemas?**

Siempre       Casi siempre       A veces       Nunca

Gracias por su colaboración.

**Anexo 2**

**GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CLASE PARA EL DOCENTE DE MATEMÁTICAS  
DE LA UNIDAD EDUCATIVA “SAGRADA FAMILIA”**

PROFESOR/A \_\_\_\_\_

AÑO \_\_\_\_\_ PARALELO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

HORA DE INICIO \_\_\_\_\_ HORA DE FINALIZACIÓN \_\_\_\_\_

<b>CRITERIOS</b>	<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Nunca</b>
1. ¿La clase tiene una estructura de apertura, desarrollo y cierre?				
2. ¿El docente de matemática con el tema tratado despierta el interés en los estudiantes?				
3. ¿Propicia buenas relaciones entre los alumnos?				
4. ¿El profesor utiliza una metodología de trabajo (método)?				
5. ¿El profesor aclara las dudas de los alumnos?				
6. ¿Las actividades de aprendizaje propuestas por el profesor siguen un hilo conductor?				
7. ¿Los problemas planteados por el profesor favorecen el análisis, interpretación, la argumentación, la deducción, la reflexión?				
8. ¿El profesor utiliza material de apoyo?				
9. ¿El docente promueve la participación de los alumnos?				
10. ¿El docente da a conocer a los alumnos los propósitos o aprendizajes esperados?				
11. ¿El Profesor identifica si los estudiantes manifiestan dificultades de aprendizaje, las aclara y aborda?				

**Profesor observado**

**Observador**

**Coordinadora de área.**

Teorema de Pitágoras

Anexo 3

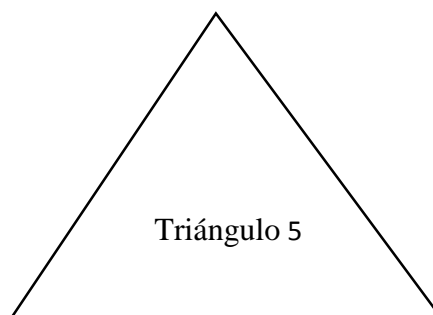
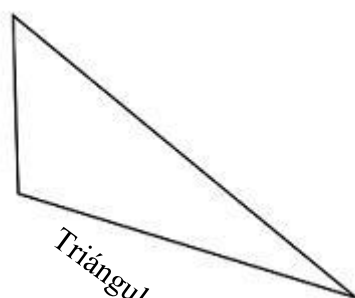
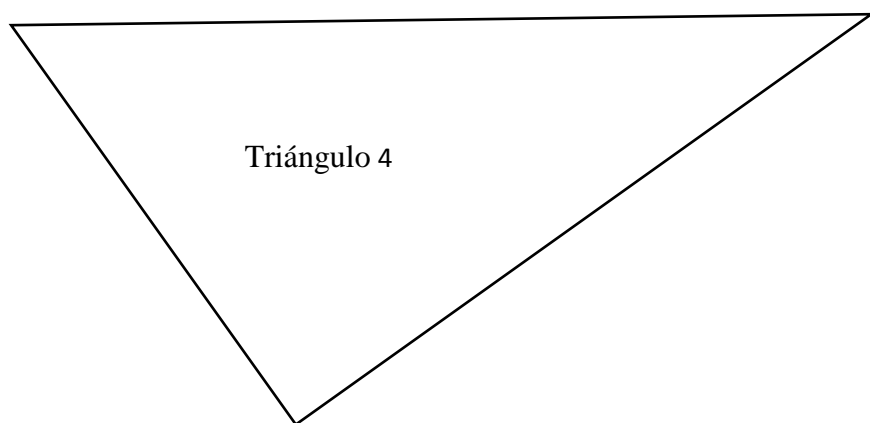
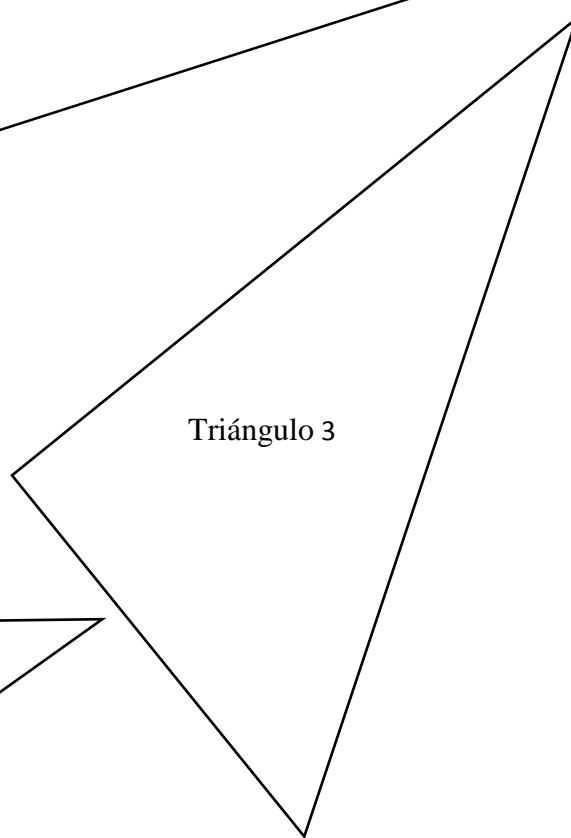
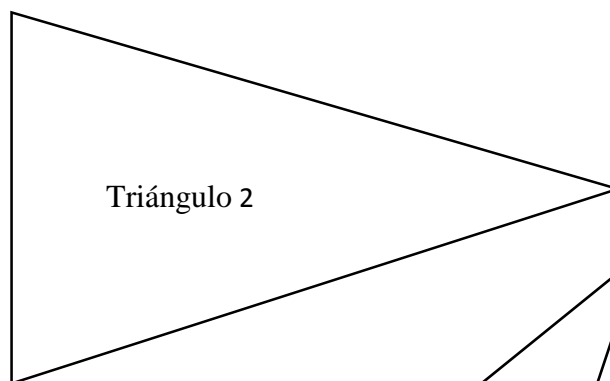
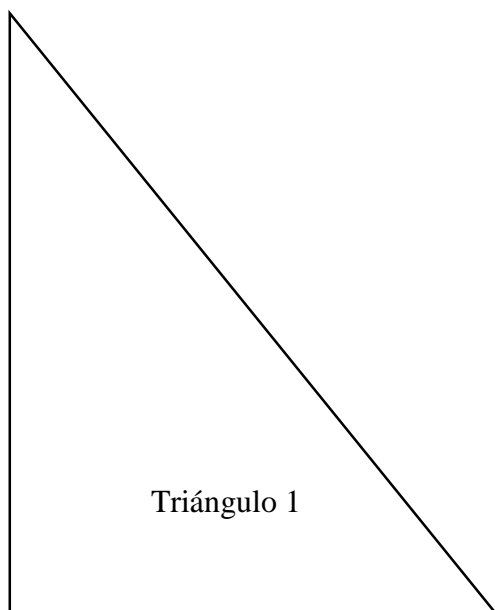
Evaluación Diagnóstica

Verde:	Conozco
Amarillo:	Sé algo del tema
Rojo:	Desconozco

<b>Criterios de evaluación</b>			
¿Qué es un triángulo?			
Las clases de triángulos			
Semejanzas de los triángulos			
¿Qué es la hipotenusa?			
¿Cómo encuentro la hipotenusa?			
¿Qué entiendo por catetos?			
¿Qué relación existe entre hipotenusa y catetos?			
¿Qué es el perímetro?			
¿Qué es el área?			
¿Cuál son las rectas y puntos notables de un triángulo?			
¿Qué es un triángulo rectángulo?			
¿Cómo calcular el área de un triángulo rectángulo?			
¿Cuáles son las líneas de simetría en las figuras geométricas?			

#### Anexo 4

- Identifique los triángulos rectángulos.
- Mida la longitud de sus lados.
- Complete la tabla del anexo 5.



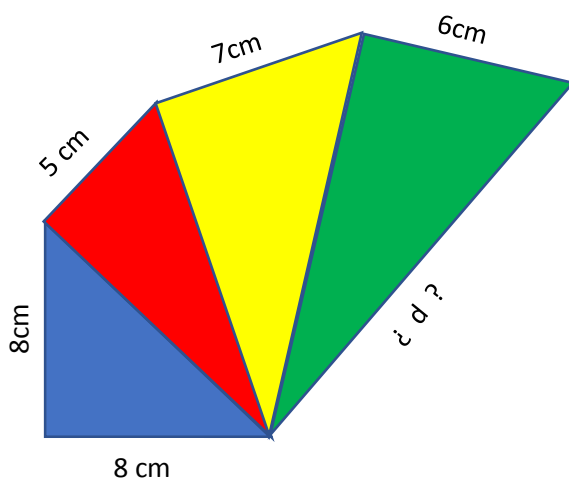
### Anexo 5

- Completar la tabla con las medidas obtenidas en el anexo 4
- Hacer una comparación de sus dimensiones.
- Realizar dos conclusiones.

Dimensiones Triángulo	a	b	C	a <sup>2</sup>	b <sup>2</sup>	a <sup>2</sup> +b <sup>2</sup>	c <sup>2</sup>

### Anexo 6

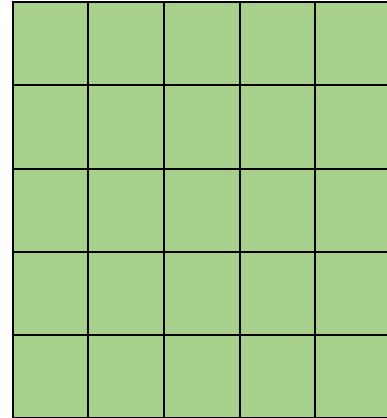
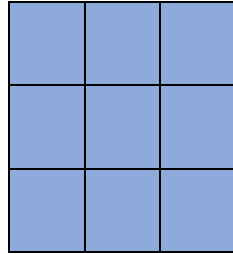
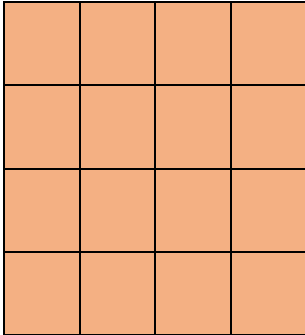
Aplique el teorema de Pitágoras y determine la medida del segmento indicado.



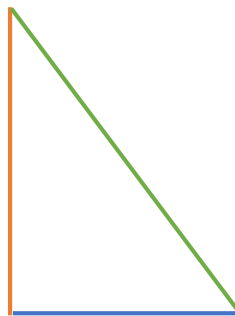
## Anexo 7

Utilizando material de apoyo.

- Corte cada uno de los cuadrados



- Ubique los cuadrados en el lado del triángulo, tome en consideración el color

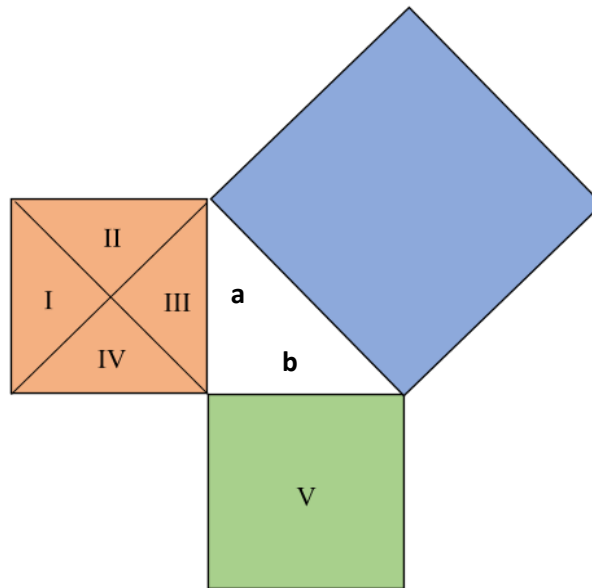


- Luego ubique los cuadrados naranjas y celeste, sobre los cuadrados verdes.  
¿Cuántos cuadrados le sobran?

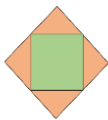
## Anexo 8

Para verificar el teorema, construyamos:

- Un triángulo rectángulo y en cada uno de los lados un cuadrado.
- Dividirá el cuadrado del cateto **a** por sus diagonales formándose 4 triángulos,
- Enumerarlos con números romanos del I al IV, y el número V el cuadrado del cateto **b**



- Recorte las piezas del I al V, y con estos elementos arme el cuadrado de la hipotenusa.
- ¿A qué conclusión llegó?



## Anexo 9

Responda las preguntas y descubra los datos necesarios para crear el escenario del problema.

<b>Pregunta</b>	<b>Información</b>
<i>¿Dónde ocurre el suceso?</i>	
<i>¿Qué datos presenta el problema?</i>	
<i>¿Existen varias soluciones?</i>	
<i>¿Qué solución es la más apropiada?</i>	
<i>¿Qué posibilidades se presenta?</i>	
<i>¿Qué contenido científico se requiere para resolver el problema?</i>	

## Teorema de Tales

### Anexo 10

Evaluación diagnóstica.

Verde:	Conozco
Amarillo:	Sé algo del tema
Rojo:	Desconozco

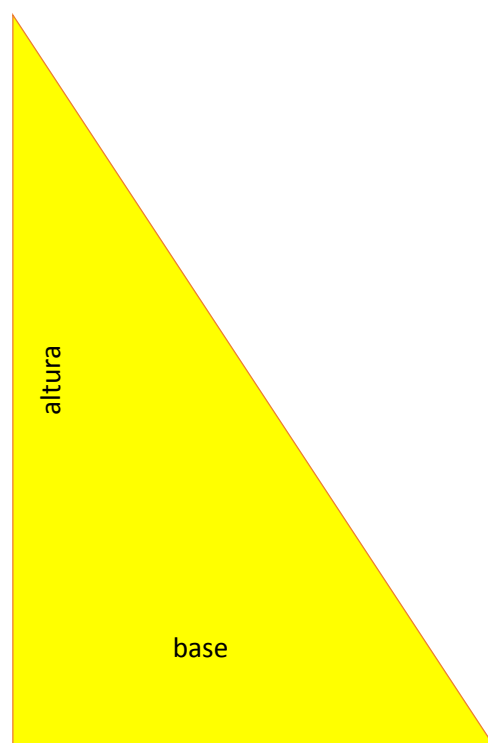
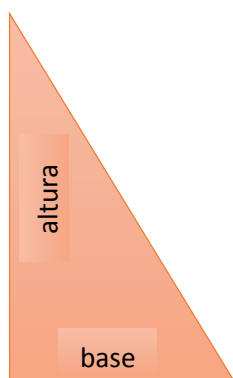
<b>Criterios de evaluación</b>			
¿Qué es un triángulo?			
¿Existen diferentes clases de triángulos?			
¿Qué es la semejanza de los triángulos?			
¿Qué es congruencia de triángulos?			
¿Qué es proporcionalidad?			
¿Cuál es la ecuación del teorema de Tales?			
¿Qué es el Teorema de Tales?			

## Anexo 11

Para afianzar:

- El docente entrega a los estudiantes 2 triángulos rectángulos de madera.
- El estudiante medirá la base y la altura de cada uno de ellos.
- Completar la tabla.
- Realizar una comparación de sus dimensiones.

	Base	Altura
Triángulo 1		
Triángulo 2		



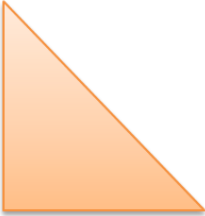

## Anexo 12

Con los datos obtenidos en el anexo 11 conteste las siguientes preguntas.

<i>PREGUNTA</i>	<i>INFORMACIÓN</i>
<i>¿Existe proporcionalidad entre los lados de los triángulos?</i>	
<i>¿Existe semejanza o congruencia entre los dos triángulos?</i>	
<i>¿Qué conclusiones se puede obtener?</i>	
<i>¿Por qué y para qué es necesario relacionar y comparar?</i>	

### Anexo 13

Cortar un triángulo rectángulo de base 2.5 cm y de altura 3 cm, y otro proporcional a éste que tenga de base 7.5 cm; para determinar la altura aplique el teorema de tales.

<i>GRÁFICO</i>	<i>DATOS</i>	<i>PROCESO</i>	<i>RESPUESTA</i>
	b=2.5cm h=3cm		
	b=7.5cm h=?		

### Anexo 14

Responda las preguntas y encontrarás los datos necesarios para crear el escenario del problema.

PREGUNTA	INFORMACIÓN
<p><i>¿Dónde ocurre el suceso?</i></p>	
<p><i>¿Cómo se encuentran ubicados los árboles mencionados en el problema?</i></p>	
<p><i>¿A qué hora se mide la sombra? ¿Qué otros datos nos presenta el problema?</i></p>	
<p><i>¿Qué contenido científico se requiere para resolver el problema?</i></p>	
<p><i>¿Cuál es la solución al problema?</i></p>	

## Números Enteros

### Anexo 15

#### Evaluación diagnóstica

Verde:	Conozco
Amarillo:	Sé algo del tema
Rojo:	Desconozco

<b>Criterios de evaluación</b>			
¿Qué es el valor absoluto?			
¿Qué son números enteros?			
¿Qué es el punto de referencia?			
¿Qué es la ley de Signos?			
¿Con qué letra se representa los números enteros?			
Operaciones básicas con los números naturales.			
¿Ubica los números naturales en la recta numérica?			





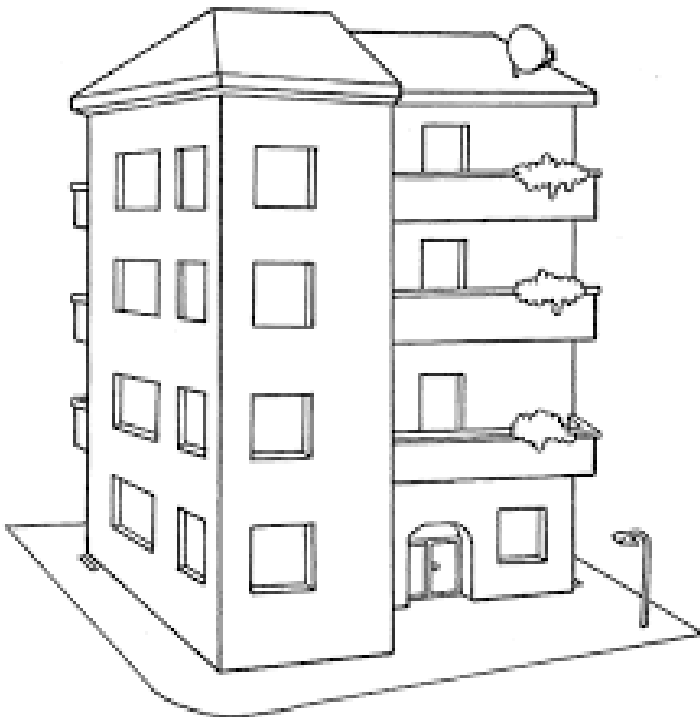
## Anexo 18

### EL ASCENSOR DE LOS ENTEROS

Este juego fue publicado por el Grupo cero de Valencia en su libro: “*Matemáticas para la ESO*”: *Primer ciclo*” Editorial Edelvives.



Uno de los conceptos más importantes en el inicio del trabajo con los números enteros, es sin duda el de la recta numérica y los desplazamientos a lo largo de ella. El ejemplo de un rascacielos con varios sótanos y que tiene un ascensor que va recorriendo las distintas plantas es un contexto real que permite hacer una analogía clara con el cero de la recta numérica, la planta baja del edificio, y de un lado a otro del cero los pisos del edificio, que serán los números enteros positivos y los diversos sótanos que se corresponden con los negativos.

#### **EDIFICIO.**



<b>Primer jugador</b>				
<b>Planta de salida</b>	<b>Resultado rojo</b>	<b>Resultado verde</b>	<b>Suma</b>	<b>Planta de llegada</b>

<b>Segundo jugador</b>				
<b>Planta de salida</b>	<b>Resultado rojo</b>	<b>Resultado verde</b>	<b>Suma</b>	<b>Planta de llegada</b>

DADO ROJO	DADO VERDE
	

**Reglas del juego:**

- Juego para dos jugadores o dos equipos.
- Para empezar los jugadores colocan sus fichas en el tercer piso (+3).
- Por turno lanzan los dos dados y desplazan la ficha tantos pisos como, y en el sentido que, indique el resultado obtenido al sumar los dos valores obtenidos con los dados.

Por ejemplo, si el dado rojo marca 1, y el dado blanco marca 6 será:  $(+6) + (-1) = (+5)$  El jugador debe ascender 5 pisos. - Si el resultado de una tirada supone que el ascensor se sale del edificio, el jugador pierde el turno y no se mueve. - Gana el que consigue llevar al ascensor a la planta baja. En cada jugada, los jugadores deben rellenar una tabla como la siguiente:

Anexo 19

CONSTRUYAMOS EL ESCENARIO

<b>CONSTRUYAMOS EL ESCENARIO</b>		
<b>N°</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>INFORMACIÓN</b>
<b>1</b>	<i>¿Dónde ocurre el problema?</i>	
<b>2</b>	<i>¿Qué datos nos presenta el problema? ¿Qué contenido científico se requiere para resolver el problema?</i>	
<b>3</b>	<i>¿Con qué dificultades se encuentran los estudiantes encargados de la campaña?</i>	
<b>4</b>	<i>¿Cómo reactivar la campaña en el colegio?</i>	

Anexo 20

Evaluación diagnóstica

Verde:	Conozco
Amarillo:	Sé algo del tema
Rojo:	Desconozco

Criterios de evaluación	Verde	Amarillo	Rojo
¿Qué es son números racionales?			
¿Qué es una fracción?			
¿Qué son las fracciones homogéneas?			
¿Qué son las fracciones heterogéneas?			
¿Cuáles son las partes de una fracción?			
¿Qué conoce sobre la ley de signos?			
¿Qué son las fracciones equivalentes?			

Anexo 21

**Aplico lo aprendido.**

En la casa de la familia Lugmaña el lunes en la mañana se suscitó una pequeña discusión. El padre reclama muy asombrado a su esposa “compraste yogurt, pues solo queda un cuarto de litro en la nevera”. ¿Cuánto compraste ayer? -¡Cómo! ¿Ya no hay yogurt? -preguntó la madre asombrada-. Si ayer compré suficiente para la cena. La mitad la usó la abuela para las galletas -dijo Jacqueline. Bueno, yo usé la mitad de la que quedó para los licuados esta mañana -dijo Magdalena. Acuérdate de que al medio día ocupaste la mitad de la que había para la ensalada -aclaró Eduardo. Y yo me tomé la mitad de la que quedaba esta tarde, mientras veía el partido de futbol agregó Andrés. El reto de hoy es ayudar a la familia Lugmaña a descubrir el misterio del yogurt, es decir, determinar qué cantidad de yogurt compró la madre.

Pregunta	Respuesta
<i>¿Qué pasa en la familia Lugmaña?</i>	
<i>¿Qué cantidad de yogurt utilizó la abuela? ¿Qué preparó?</i>	
<i>¿Qué cantidad de yogurt utilizó Magdalena? ¿Qué preparó?</i>	
<i>¿Qué cantidad de yogurt utilizó la señora Lugmaña? ¿En qué la utilizó?</i>	
<i>¿Qué cantidad de yogurt utilizó Andrés?</i>	
<i>¿Cuántos litros de yogurt compró la señora Lugmaña?</i>	
<i>¿Qué cantidad de yogurt sobra?</i>	

## Anexo 22

**Estimado estudiante lea detenidamente el ejercicio y resuelva.**

La familia Cobo por concepto de luz y electricidad paga mensualmente \$ 85, por esta razón decide cambiar todos los focos de su vivienda por otros de bajo consumo e invierte \$ 120; no obstante, aseguran un ahorro en el consumo de un 15% y una duración media de 5 años frente al año que duran las convencionales.

Consultar en la planilla ¿cuánto se paga otros impuestos?

- *Impuesto de electricidad*
- *Bomberos*
- *Aporte para la recolección de basura.*

¿Qué porcentaje pagan por el IVA?

¿Merece la pena el cambio de focos?

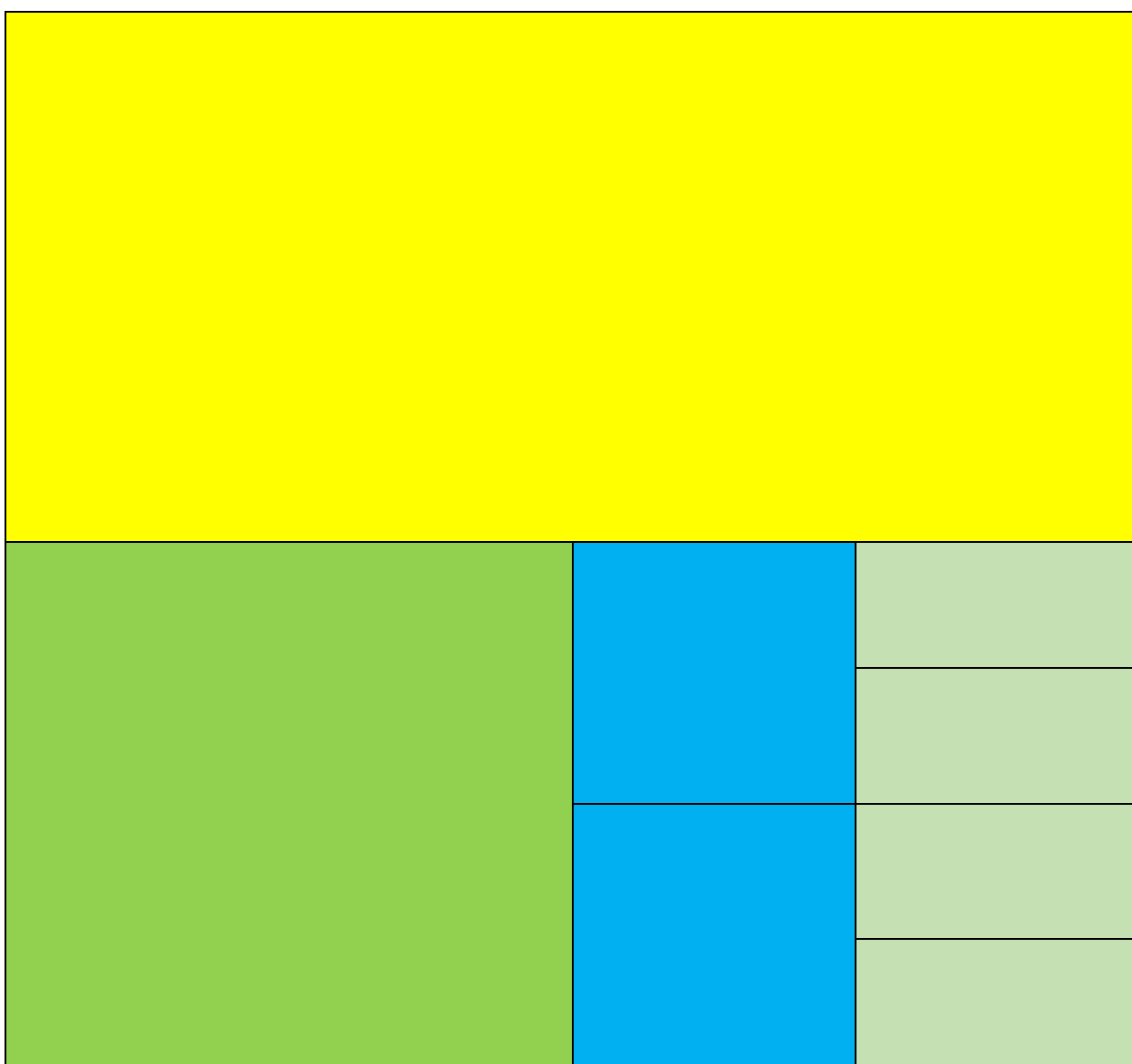
¿En qué tiempo recuperarán la inversión?

Nota: Solicitar al estudiante con anticipación la planilla de luz de su familia.

## Anexo 23

### Jugando aprendo.

Solicitar a los estudiantes jugar con una hoja de papel, la misma que, se irá cortando en fracciones equivalentes, y realizar una representación gráfica de fracciones. (Previamente se entregará una hoja).



Anexo 24

CONSTRUYAMOS EL ESCENARIO

<b>CONSTRUYAMOS EL ESCENARIO</b>		
<b>N°</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>INFORMACIÓN</b>
<b>1</b>	<i>¿Cuál es el problema?</i>	
<b>2</b>	<i>¿Qué datos nos presenta el problema? ¿Qué contenido científico se requiere para resolver el problema?</i>	
<b>3</b>	<i>¿Qué alternativas de ahorro se puede sugerir a la institución educativa?</i>	
<b>4</b>	<i>¿Qué soluciones se pueden plantear?</i>	

## Probabilidades

### Anexo 25

#### Evaluación diagnóstica

Verde:	Conozco
Amarillo:	Sé algo del tema
Rojo:	Desconozco

<b>Criterios de evaluación</b>			
¿Qué es la moda?			
¿Qué es la mediana?			
¿Qué es la frecuencia?			
¿Qué es el rango?			
¿Qué es la probabilidad?			
¿Qué es la media?			
¿Qué un suceso?			
¿Cuántos tipos de suceso conoce?			

## Anexo 26

### Barajamos probabilidades

#### Indicaciones.

- Se reparte la clase en grupos de cuatro a seis alumnos y se colocan las mesas para que puedan trabajar juntos.
- Se entrega una baraja para cada grupo, una hoja de papel bond, esferos para que puedan hacer operaciones y anotar sus respuestas.
- El profesor plantea las siguientes preguntas de probabilidad aumentando la dificultad en cada ronda.

¿Cuál es la probabilidad de sacar un diamante?

¿Cuál es la probabilidad de sacar un trébol?

¿Cuál es la probabilidad de sacar una carta par?

¿Cuál es la probabilidad de sacar un corazón rojo?

¿Cuál es la probabilidad de sacar una carta múltiplo de dos?

- Los alumnos trabajarán cada pregunta realizada por el docente con su grupo, jugando con las cartas, investigando, buscando las diferentes probabilidades hasta llegar a la conclusión entre todos.

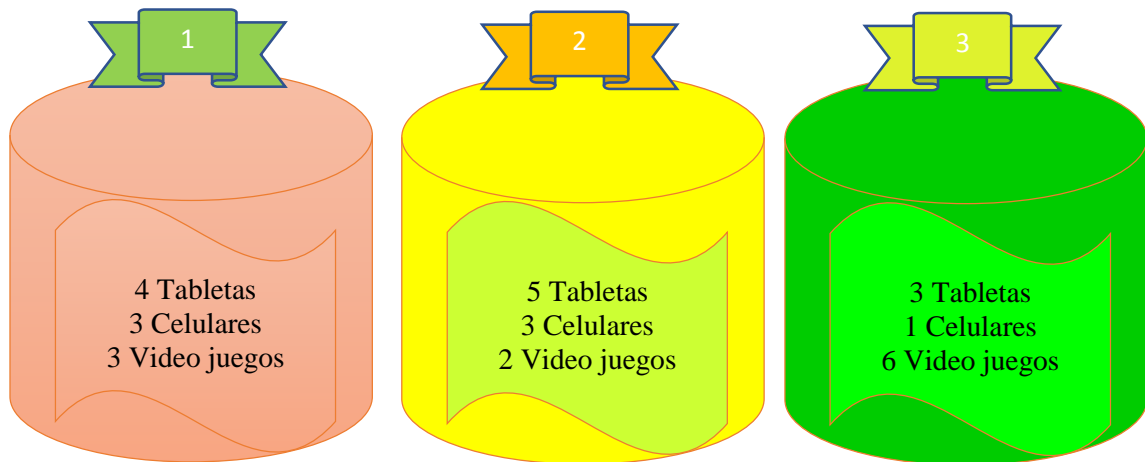
**Materiales:** 6 juegos de cartas.

## Anexo 27

### Actividad 3: Probabilidades

#### Piensa y contesta.

En la feria de matemáticas de cierto colegio, Julio, Andrés y Fernanda participan en un concurso. Hay tres cajas, todas con 10 premios. Cada uno debe elegir una caja y sacar un premio sin mirar.



1. A Julio le gustaría sacar una tableta. ¿Qué caja debería elegir? ¿Por qué? ¿Seguro qué obtendrá la tableta?
2. Fernanda prefiere un teléfono celular. ¿Qué caja debe elegir? ¿Por qué? ¿Logrará obtener el celular?
3. Andrés prefiere un video juego ¿Qué caja debería elegir? ¿Por qué? ¿Conseguirá el video juego?
4. ¿En qué caja es menos probable sacar un teléfono celular?
5. ¿En qué caja es menos probable sacar un video juego?
6. ¿En qué caja es menos probable sacar una tableta?

## Anexo 28

### Actividad 4: Refuerzo lo aprendido

Lidia ha escrito la palabra *murciélago*, ha recortado las letras y las ha metido en una bolsa.

Si coge una letra sin mirar,

¿Cuál es la probabilidad de que sea la letra g?

¿Cuál es la probabilidad de que sea la letra c?

¿Cuál es la probabilidad de que sea una vocal?

Anexo 29

CONSTRUYAMOS EL ESCENARIO

<b>CONSTRUYAMOS EL ESCENARIO</b>		
<b>Nº</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>INFORMACIÓN</b>
<b>1</b>	<i>¿Cuál es el problema?</i>	
<b>2</b>	<i>¿Qué datos nos presenta el problema? ¿Qué contenido científico se requiere para resolver el problema?</i>	
<b>3</b>	<i>¿Qué se menciona sobre el deporte y la lectura?</i>	
<b>4</b>	<i>¿Quiénes realizaron el estudio?</i>	

Anexo 30

Rúbrica de Autoevaluación

<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Rara vez</b>	<b>No se observa</b>
Me interesa aprender cosas nuevas					
Soy participativo					
Soy responsable					
Soy reflexivo					
Soy organizado					
Tengo capacidad de síntesis					
Tengo capacidad de análisis					
Puedo argumentar mis ideas					
Puedo tomar decisiones por mi cuenta					
Sé cómo resolver los problemas que se me presenten					
Conozco mis fortalezas y debilidades					
Sé manejar adecuadamente mi tiempo					
Me preparo antes de una exposición					
Me expreso con claridad					
Aporto a mi equipo de trabajo con ideas e información relevante					
Colaboré y participé activamente en mi equipo de trabajo					
Escucho y respeto las opiniones de los compañeros					
Me comprometo con mi equipo de trabajo					
Fomento la participación de todos los integrantes de mi equipo de trabajo					
Aplico los conocimientos adquiridos con anterioridad					
Entiendo los objetivos de aprendizaje					
Entiendo el problema planteado por el docente					
Sé cómo plantear y probar una hipótesis					

Anexo 31

Rúbrica de heteroevaluación

<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Rara vez</b>	<b>No se observa</b>
Demuestra iniciativa					
Demuestra curiosidad					
Demuestra organización					
Es participativo					
Es colaborativo					
Es responsable					
Aporta con ideas e información					
Escucha y muestra respeto por las opiniones de los compañeros					
Fomenta la participación de todos los integrantes del equipo					
Estimula el desarrollo de los compañeros					
Se compromete con el equipo de trabajo					

Anexo 32

Rúbrica de heteroevaluación

<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Rara vez</b>	<b>No se observa</b>
Aplica los conocimientos previos					
Entiende los objetivos de aprendizaje					
Es capaz de plantear y probar una hipótesis					
Demuestra iniciativa					
Demuestra curiosidad					
Demuestra organización					
Demuestra capacidad de síntesis					
Demuestra capacidad de análisis					
Demuestra capacidad de argumentación					
Demuestra capacidad de reflexión					
Demuestra capacidad de toma de decisiones					
Muestra una adecuada gestión del tiempo					
Muestra capacidad para resolver problemas					
Trabaja y colabora activamente en equipo de trabajo					
Entiende el problema					
El trabajo presentado tiene una estructura adecuada					
Las fuentes de información empleadas son adecuadas					
La calidad y cantidad de la información es adecuada					
Usa adecuadamente los términos					
Muestra preparación para la exposición					
Se expresa con claridad					
Utiliza material relevante					

### Anexo 33

#### Rúbrica para evaluar actividades o ejercicios matemáticos

CATEGORÍA	10	7,5	5	2,5
Conceptos matemáticos.	Como resolvió el ejercicio, demuestra total entendimiento del concepto matemático.	Como resolvió el ejercicio, demuestra mucho entendimiento del concepto matemático.	Como resolvió el ejercicio, demuestra algún entendimiento del concepto matemático.	Como resolvió el ejercicio, no demuestra mucho entendimiento del concepto matemático.
Estrategia	Siempre usa estrategias/procedimientos efectivos y eficientes para resolver los ejercicios	Usualmente, usa estrategias/procedimientos efectivos y eficientes para resolver los ejercicios	A veces usa estrategias/procedimientos efectivos y eficientes para resolver los ejercicios	Casi nunca usa estrategias/procedimientos efectivos y eficientes para resolver los ejercicios
Completo	Los ejercicios están completos	Todos los ejercicios están completos menos dos.	Los ejercicios no están completos.	No presenta
Organización	El trabajo es presentado de una manera clara y organizada que es siempre fácil de leer.		El trabajo es presentado de una manera clara y organizada pero muchas veces difícil de entender.	El trabajo no está claro y es desorganizado. Es difícil saber cuál es el procedimiento realizado para llegar a los resultados si los hay.