

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

POSTGRADO



MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

Tema: “Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior”

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Magister en Educación Básica

Autora: Villa López Esthela Ligia

Tutor: López Ruano Juan Carlos, MSc.

Tulcán, 2023

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que la maestrante Villa López Esthela Ligia, con el número de cédula 0401078738 ha elaborado el trabajo de titulación: “Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en el Reglamento de la Unidad de Titulación de Postgrado con RESOLUCIÓN N.º 150-CSUP-2020, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva.

f.....

MSc. López Ruano Juan Carlos

TUTOR

Tulcán, Julio de 2023

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magister en Educación Básica.

Yo, Villa López Esthela Ligia con cédula de identidad número 0401078738 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....

Villa López Esthela Ligia

AUTORA

Tulcán, Julio de 2023

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Villa López Esthela Ligia declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: “Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f.....

Villa López Esthela Ligia

AUTORA

Tulcán, Julio de 2023

AGRADECIMIENTO

A través de estas líneas expreso un sincero agradecimiento a quienes forman parte de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, gracias a su oferta académica me han brindado la oportunidad de avanzar un peldaño más en mi carrera profesional.

Al personal administrativo y docente por el apoyo brindado en el desarrollo del programa de estudios de la maestría. De manera especial al Dr. Juan Carlos López por su acertada dirección en el desarrollo del presente trabajo de titulación. A todos, gracias por brindarme la oportunidad de alcanzar una nueva meta académica. Su apoyo es valiosísimo para quienes soñamos con superarnos día a día.

Villa López Esthela Ligia

DEDICATORIA

El esfuerzo impregnado en esta etapa de formación académica lo dedico en primer lugar a Dios, la fe en su divino poder me motiva a superarme cada día.

A mis padres, por inculcarme a luchar por mis sueños. A mi esposo Jaime Suárez y mis hijos Alison y Jhordan por su apoyo incondicional durante las horas que he dedicado a la formación académica.

Por ustedes y para ustedes va cada uno de mis logros personales y profesionales, porque son el motor que me motiva a ser mejor ser humano.

Villa López Esthela Ligia

ÍNDICE

RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
I. PROBLEMA	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Preguntas de Investigación.....	2
1.3. Objetivos de investigación	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	3
1.4. Justificación	3
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
2.1. Antecedentes de investigación	5
2.2. Marco teórico.....	7
2.3. Marco Legal.....	20
III. METODOLOGÍA	22
3.1. Descripción del área de estudio/grupo de estudio.....	22
3.2. Enfoque y tipo de investigación	24
3.2.1. Enfoque	24
3.2.2. Tipo de Investigación	24
3.3. Hipótesis.....	25
3.4. Definición y operacionalización de variables	25
3.4.1. Definición de variables	25
3.4.2. Operacionalización de variables	27
3.5. Procedimientos.....	30
3.6. Consideraciones bioéticas	31
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32

4.1.	Identificación de las estrategias metodológicas que se emplean para desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior en la escuela “16 de Febrero”.	32
4.2.	Evaluación del desarrollo del pensamiento lógico-matemático de los estudiantes de Educación General Básica Superior de la escuela “16 de Febrero”	50
4.3.	Prueba de hipótesis.....	58
4.4.	Discusión de resultados	60
V.	PROPUESTA	63
5.1.	Introducción	64
5.2.	Datos informativos.....	65
5.3.	Antecedentes de la propuesta	65
5.4.	Justificación	66
5.5.	Objetivos.....	66
5.5.1	General	66
5.5.2	Específicos.....	66
5.6.	Proceso de evaluación del pensamiento lógico matemático	67
5.7.	Presentación de las Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático.....	68
5.8.	Evaluación de las estrategias metodológicas propuestas	94
5.9.	Conclusiones y recomendaciones de la propuesta	96
5.9.1	Conclusiones	96
5.9.2	Recomendaciones	97
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	98
	Conclusiones.....	98
	Recomendaciones.....	99
	REFERENCIAS.....	100
	ANEXOS.....	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Tipo de estrategias metodológicas	13
Figura 2	Componentes de las estrategias metodológicas	15
Figura 3	Área de estudio	22
Figura 4	Mapa de la ubicación de la Escuela “16 de Febrero”	23
Figura 5	Frecuencia de aplicación de estrategias metodológicas	32
Figura 6	Criterios de selección de estrategias	34
Figura 7	Tipos de estrategias metodológicas	35
Figura 8	Frecuencia de uso de estrategias metodológicas	37
Figura 9	Vinculación de técnicas.....	38
Figura 10	Frecuencia de uso de recursos didácticos	39
Figura 11	Frecuencia de uso de técnicas didácticas	41
Figura 12	Frecuencia de uso de situaciones problemáticas.....	42
Figura 13	Frecuencia de resolución de ejercicios.....	43
Figura 14	Percepción del aporte del pensamiento lógico-matemático en la solución de problemas de la vida cotidiana	44
Figura 15	Frecuencia de uso de estrategias metodológicas para el pensamiento lógico matemático	45
Figura 16	Interés por identificar dificultades en resolución de problemas matemáticos	46
Figura 17	Comprensión de los estudiantes respecto de la situación problemática planteada.....	47
Figura 18	Frecuencia que el estudiante argumenta el resultado obtenido.....	48
Figura 19	Percepción respecto a la incidencia del razonamiento lógico en el ingreso a universidades	49
Figura 20	Resultados del bloque de álgebra y aritmética.....	51
Figura 21	Resultados del bloque de Geometría	54
Figura 22	Resultados del bloque de Funciones y gráficas	55
Figura 23	Resultados del bloque de Estadística.....	57
Figura 24	Proceso de evaluación del pensamiento lógico matemático.....	67
Figura 25	Ruta de aprendizaje ABP.....	70
Figura 26	Ruta de Aprendizaje Basado en Problemas.....	79
Figura 27	Ruta de Aprendizaje mediante la Gamificación.....	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Población de la parroquia Nueva Loja.....	23
Tabla 2	Operacionalización de variable independiente.....	27
Tabla 3	Operacionalización de variable dependiente	29
Tabla 4	Frecuencia de aplicación de estrategias metodológicas.....	32
Tabla 5	Criterios de selección de estrategias.....	33
Tabla 6	Tipos de estrategias metodológicas	35
Tabla 7	Frecuencia de uso de estrategias metodológicas	36
Tabla 8	Vinculación de técnicas	38
Tabla 9	Frecuencia de uso de recursos didácticos	39
Tabla 10	Frecuencia de uso de técnicas didácticas.....	40
Tabla 11	Frecuencia de uso de situaciones problemáticas	42
Tabla 12	Frecuencia de resolución de ejercicios	43
Tabla 13	Percepción del aporte del pensamiento lógico-matemático en la solución de problemas de la vida cotidiana	44
Tabla 14	Frecuencia de uso de estrategias metodológicas para el pensamiento lógico matemático	45
Tabla 15	Interés por identificar dificultades en resolución de problemas matemáticos	46
Tabla 16	Comprensión de los estudiantes respecto de la situación problemática planteada.....	47
Tabla 17	Frecuencia que el estudiante argumenta el resultado obtenido	48
Tabla 18	Percepción respecto a la incidencia del razonamiento lógico en el ingreso a universidades	49
Tabla 19	Resultados del bloque de álgebra y aritmética	50
Tabla 20	Resultados del bloque de Geometría	53
Tabla 21	Resultados del bloque de Funciones y gráficas.....	55
Tabla 22	Resultados del bloque de Estadística	56
Tabla 23	Resumen de resultados.....	58
Tabla 24	Datos observados	59
Tabla 25	Datos esperados.....	59
Tabla 26	Prueba Chi cuadrado.....	59
Tabla 27	Datos informativos de la escuela "16 de Febrero"	65
Tabla 28	Resultado de la aplicación de la estrategia en Noveno año de EGB77	

Tabla 29	Resultados según escala valorativa Noveno año de EGB.....	77
Tabla 30	Resultado de la aplicación de la estrategia en Octavo año de EGB	84
Tabla 31	Resultados según escala valorativa Octavo año de EGB.....	84
Tabla 32	Resultado de la aplicación de la estrategia en Décimo año de EGB	93
Tabla 33	Resultados según escala valorativa Décimo año de EGB.....	93
Tabla 34	Evaluación de verificación de resultados alcanzados	94
Tabla 35	Comparativo antes y después de la aplicación de la propuesta	95
Tabla 36	Comparativo antes y después general.....	96

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Certificado o Acta del Perfil de Investigación	109
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas	110
Anexo 3. Validación de instrumentos de recolección de datos	112
Anexo 4. Formato de encuesta a docentes	115
Anexo 5. Formato de evaluación diagnóstica	118
Anexo 6. Evidencia de aplicación de encuestas a docentes	134
Anexo 7. Formato de consentimiento informado	135
Anexo 8. Evidencia de aplicación de evaluación diagnóstica a los estudiantes	137
Anexo 9. Evidencia de aplicación de estrategias propuestas.....	139
Anexo 10. Fotos de aplicación de estrategias propuestas	160
Anexo 11. Evaluación posterior a la aplicación de la propuesta	163
Anexo 12. Encuesta de satisfacción de la propuesta	172

RESUMEN

El presente estudio se desarrolló con el propósito de proponer estrategias metodológicas que permitan el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior de la Escuela “16 de Febrero”. El estudio es de tipo descriptivo que incluyó a 56 estudiantes y 4 docentes. Para la recolección de información se aplicó la encuesta. Los resultados demuestran que los docentes aplican diferentes tipos de estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje, sin embargo, los estudiantes no logran un buen nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático. Ante esta realidad se plantea una guía de estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, en la cual se muestra el proceso que el docente debe seguir para el diseño de actividades aplicando tres tipos de estrategias metodológicas: aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas y gamificación. La recomendación será seleccionar aquellas que se ajusten a las necesidades del estudiantado a fin de que su aplicación sea lo más eficiente posible.

Palabras clave: Estrategias metodológicas, pensamiento lógico matemático, enseñanza, aprendizaje.

ABSTRACT

Methodological strategies for the development of logical-mathematical thinking in students of Upper-Basic General Education.

This study was developed with the purpose of proposing methodological strategies that allow the development of logical- mathematical thinking in students of Upper-Basic General Education of the "16 de Febrero" School. The study was descriptive and included 56 students and 4 teachers. A survey was applied for the collection of information. The results show that teachers apply different types of methodological strategies in the teaching-learning process, however, students do not achieve a good level of development of mathematical logical thinking. In view of this reality, a guide of methodological strategies for the development of mathematical logical thinking is proposed, which shows the process that the teacher must follow for the design of activities applying three types of methodological strategies: Project-based Learning, Problem-based Learning and Gamification. The recommendation will be to select those that fit the needs of the students in order to make their application as efficient as possible.

Key words: Methodological strategies, mathematical logical thinking, teaching, learning.

I. PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

El razonamiento lógico matemático es indispensable en todos los ámbitos de la vida del ser humano, ya que permite establecer una relación entre situaciones que requieren un análisis lógico para comprender y tomar decisiones frente a problemas cotidianos. Es parte del desarrollo integral de los individuos, y es básico para la comprensión de la realidad. (González *et al.*, 2017)

Pese a la importancia de contar con un adecuado desarrollo de este tipo de pensamiento, a través del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) se ha determinado que en América Latina el 65% de los estudiantes evaluados no alcanzan un nivel básico de desempeño en matemática. (Ortiz *et al.*, 2020)

Situación que se agrava a nivel de Ecuador ya que el 70% de los estudiantes obtuvieron resultados por debajo del nivel básico de desempeño en matemática, es decir, los estudiantes son capaces de responder a preguntas basadas en contextos conocidos, desarrollar procedimientos rutinarios y desarrollar acciones obvias. Resultados que demuestran un deficiente desarrollo del razonamiento lógico, a partir del nivel básico.

De acuerdo a los resultados obtenidos a nivel nacional se puede hacer un análisis de la problemática que existe en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes que cursan octavo, noveno y décimo año de Educación General Básica (EGB) de la provincia de Sucumbíos, los mismos, que trabajan con currículos del año 2016, y quienes obtuvieron resultados no satisfactorios de acuerdo a los parámetros establecidos de calidad en las distintas evaluaciones del tercer nivel de bachillerato, resultados que no les permite llegar a contar con una opción para obtener un cupo en las universidades del estado y a tomar una carrera que esté acorde con sus preferencias.

A nivel de la institución objeto de estudio, los alumnos poseen dificultades en el desempeño de pensamiento lógico-matemático, esto se evidencia en las dificultades que presentan los estudiantes para encontrar soluciones a problemas que requieren aplicar algún nivel de razonamiento lógico, se limitan únicamente a desarrollar ejercicios que requieren un proceso previamente establecido. Situación que demuestra problemas en el proceso de enseñanza, al centrarse únicamente en la repetición de información y memorización de contenidos, lo cual no favorece al desarrollo de habilidades cognitivas. Por lo que se hace necesario que el docente implemente estrategias que motiven al estudiante a superar esas barreras que les impide desarrollar habilidades cognitivas para que puedan lograr un aprendizaje significativo.

De este contexto, se describe el siguiente problema de investigación: La aplicación de estrategias metodológicas limitan el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior de la escuela “16 de Febrero”, en la ciudad de Nueva Loja – Cantón Lago Agrio – Provincia de Sucumbíos.

1.2. Preguntas de Investigación

¿Qué estrategias metodológicas se están empleando para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior de la escuela “16 de Febrero”?

¿Cómo está el nivel del pensamiento lógico-matemático de los estudiantes de Educación General Básica Superior de la escuela “16 de Febrero”?

¿Qué estrategias metodológicas se deben diseñar para desarrollar la habilidad del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior de la escuela “16 de Febrero”?

1.3. Objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo General

Proponer estrategias metodológicas que se implementarán mediante el diseño de actividades basadas en la vida cotidiana para potenciar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior de la escuela “16 de Febrero”.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar las estrategias metodológicas que se emplean para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior de la escuela “16 de Febrero”.
- Evaluar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático de los estudiantes de Educación General Básica Superior de la escuela “16 de Febrero”.
- Elaborar una guía de estrategias metodológicas basadas en actividades de la vida cotidiana, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior de la escuela “16 de Febrero”.

1.4. Justificación

Tomando en consideración y de acuerdo a los fundamentos pedagógicos, metodológicos y curriculares del proceso de enseñanza-aprendizaje en articulación con el sistema nacional de educación el presente proyecto propone implementar estrategias para desarrollar el pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior, que comprende 8avo, 9no y 10mo año, en el período 2021 - 2022 de la Escuela de Educación General Básica “16 de Febrero”, y a su vez, motiva a los docentes para que realicen cambios profundos en la enseñanza de la matemática y se adopte medidas correctivas que ayuden a superar el déficit en el aprendizaje de los estudiantes.

La formación académica que brindan los centros educativos debe preparar a los estudiantes para rendir cualquier examen ya sea para medir su nivel de aprendizaje o para el ingreso a la universidad, evaluaciones que poseen preguntas de razonamiento numérico, lógico, de atención y concentración, éstos exámenes en los últimos años han generado temor a los estudiantes, es por eso que los docentes deben desarrollar ciertas estrategias para lograr el desarrollo de habilidades y disminuir las dificultades en el trascurso de su vida estudiantil.

Para identificar el desarrollo del pensamiento lógico - matemático que no ha sido considerado en los años inferiores por los que ha pasado cada estudiante, se realizó un diagnóstico para partir de los conocimientos previos de cada estudiante para elaborar estrategias que ayuden a superar los porcentajes en habilidad matemática.

El presente estudio permitirá entender la problemática que poseen los estudiantes en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y posteriormente plantear estrategias de solución para generar nuevos conocimientos, mismos que serán sistematizados y aplicados para convertirse en un referente institucional de los profesionales en el área de matemáticas o que sirva de base en la creación de estrategias en las diferentes áreas.

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de investigación

Los documentos que se detallan a continuación sirvieron como referencia para guiar el desarrollo del tema en estudio, así como el cumplimiento de objetivos planteados en la investigación.

Antecedentes internacionales

En el ámbito internacional se menciona a Moral *et al.* (2018) con su artículo denominado: *“Game-Based Learning: Increasing the Logical-Mathematical, Naturalistic, and Linguistic Learning Levels of Primary School Students”*, el cual tiene como objetivo analizar si la metodología de aprendizaje basado en juegos da como resultado un aumento en el aprendizaje. El estudio de tipo descriptivo, incluyó a 119 alumnos de educación primaria. Los resultados demostraron que el Proyecto Game to Learn generó una enriquecedora experiencia disruptiva en el contexto de la Educación Primaria que llevó a docentes de diferentes centros escolares ubicados en la provincia española de Valencia a converger en la adopción de la metodología Game Based Learning (GBL) en sus aulas, permitiéndoles trabajar sobre temas específicos. El aporte de los autores al trabajo investigativo es la estrategia GBL, ya que es una metodología basada en juegos.

Por su parte, Trejos (2017) en su estudio de maestría de la Universidad de Bucaramanga (Colombia), titulado *“Estrategia pedagógica activa para dinamizar el aprendizaje de las matemáticas en grado décimo”*, permite identificar, aplicar y evaluar las características que generan un cambio de la formación tradicional a una formación con metodología didáctica, para lo cual aplicó una metodología mixta, trabajó con una muestra de 28 estudiantes de una población de 400 del Colegio Integrado Jorge Isaac del área Metropolitana de Bucaramanga. El estudio permitió concluir que la aplicación de estrategias pedagógicas activas

mejora la enseñanza-aprendizaje y da grandes resultados cognitivos, fortaleciendo las capacidades matemáticas.

Antecedentes nacionales

A nivel nacional se menciona el aporte de Medina (2018) en su artículo denominado: *“Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático”* manifiesta que el objetivo es hacer una introducción a la lógica a través de un sistema de estrategias para desarrollar el pensamiento lógico-matemático”. El estudio identifica falta de aplicación de estrategias variadas en la enseñanza de la matemática, además, señala que existe poca interacción entre estudiantes. El aporte de este autor ayudó a determinar la importancia de aplicar diversidad de estrategias en el proceso de enseñanza, para motivar la participación activa de los estudiantes.

Otro aporte de relevancia es el de Vaca (2020) con su proyecto denominado: *“Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia para desarrollar el Pensamiento Lógico-Matemático”*, cuyo objetivo fue analizar el impacto de la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de Básica Superior, estudio desarrollado bajo un diseño cuasiexperimental y un enfoque mixto. Para la recolección de información se aplicó una encuesta y entrevista, a una muestra de 55 estudiantes. Obteniendo como resultado que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una estrategia metodológica que contribuye al desarrollo del pensamiento lógico matemático. El estudio aporta con información importante que muestran el beneficio de aplicar estrategias metodológicas en la enseñanza de la matemática.

Además, Tubón (2020) en su trabajo denominado: *“El razonamiento lógico-matemático en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de educación Básica Superior en la escuela Gabriel Urbina”* en el que plantea como objetivo analizar la incidencia del proceso de enseñanza aprendizaje, en el desarrollo del razonamiento lógico matemático, en los estudiantes de Educación

General Básica Superior. La investigación con enfoque exploratorio y descriptivo, que utilizó como técnica la encuesta y entrevista y trabajó con una población de 20 niños, 20 padres de familia y 3 maestras. Los resultados demuestran que el 90% de estudiantes alcanzaron un mejor rendimiento lógico matemático luego de la aplicación de estrategias metodológicas. Por tal motivo, los investigadores consideran necesario plantear estrategias que permita a los estudiantes desarrollar un mejor desempeño académico.

Los antecedentes señalados muestran la importancia de las estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza de la matemática, para mejorar el desarrollo del pensamiento lógico, por lo tanto, aportan con información relevante de las variables en estudio.

2.2. Marco teórico

2.2.1. El aprendizaje

El aprendizaje es necesario en todo momento, es así que “se denomina aprendizaje al proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitando mediante el estudio, la enseñanza. Dicho proceso puede ser entendido a partir de diversas posturas, lo que implica que existen diferentes vinculadas al hecho de aprender” (Vidal y Fernández, 2015, p. 411). El aprendizaje es un proceso en el cual el individuo interioriza y asimila de forma permanente, y se alimenta de las experiencias para dominar gradualmente elementos más complejos, logrando desarrollar habilidades y destrezas que le permiten enfrentarse a diversas situaciones.

Para Ausubel el aprendizaje significativo se genera cuando el individuo logra relacionar el nuevo conocimiento a la estructura cognitiva, incorporación que se realiza de manera no arbitraria y sustancial a partir de la interacción entre lo nuevo y lo ya conocido (Contreras, 2016).

2.2.1.1. Teoría del aprendizaje significativo

Según Rodríguez (2007) “el aprendizaje significativo aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumnado, de modo que adquiera significado para el mismo” (p. 8), es decir, el aprendizaje no es posible sin la comprensión individual, la cual parte de los conocimientos previos para ser relacionados con los nuevos.

Según López (2018) para asegurar un aprendizaje efectivo el estudiante debe sentir la necesidad de aprender, de esta manera sus esfuerzos se enfocan a desarrollar su conocimiento, un segundo elemento a considerar es la preparación del estudiante para predisponerlo a captar los conocimientos, para ello el docente debe crear situaciones adecuadas que faciliten el aprendizaje y la interacción con personas y elementos que le permitirán generar experiencias significativas.

De acuerdo a Ponce (2004) para que se produzca un aprendizaje significativo es necesario que el individuo logre relacionar lo que sabe con la nueva información que recepta, “es decir, matizar, reformular, diferenciar, descubrir, ordenar, clasificar, jerarquizar, relacionar, integrar, resolver problemas, comprender un texto, etcétera” (p. 22), en consecuencia, el proceso de enseñanza aprendizaje debe integrar todos los procesos señalados para asegurar en el estudiante la asimilación adecuada de la información proporcionada en el proceso académico, logrando una educación de calidad.

2.2.1.2. Teorías de enseñanza

Según Ferreyra y Pedrazzi (2007) “las teorías de enseñanza señalan las formas o modos en que se puede orientar la labor docente para alcanzar los aprendizajes; enuncian criterios, con cierto grado de generalidad para conseguir esos logros” (p. 32). En el transcurso de la historia se han adoptado diferentes teorías de enseñanza, que orientan la forma en que los docentes enfocan el

proceso de enseñanza aprendizaje, al respecto Valdez (2012) señala cuatro: la teoría conductista, cognitivista, constructivista y socio-constructivista.

Con respecto a la teoría conductista, el aprendizaje se produce a partir de imitación y repetición de estímulos concretos, que en el ámbito académico provienen exclusivamente del docente, su característica principal es el aprendizaje memorístico, repetitivo y mecánico (Leiva, 2005). El proceso de enseñanza aprendizaje se basa en la transmisión de contenidos del docente al alumno como receptor, su finalidad es el adiestramiento y condicionamiento para aprender y almacenar información, el conocimiento proviene de una única fuente, enfocándose exclusivamente en la reproducción de contenidos, sin promover en los estudiantes la reflexión.

Como alternativa a la pasividad que representaba el conductismo, aparece el cognitivismo, donde el papel del estudiante es más activo en la generación de su conocimiento, aquí el proceso de aprendizaje se lleva a cabo a partir de actividades que contribuyan a que el estudiante aprenda haciendo. El cognitivismo busca que el estudiante aprende a aprender.

Con respecto al constructivismo, de acuerdo a Méndez *et al.* (2021) los aprendizajes se generan a partir de un proceso participativo en el que el estudiante asume un papel dinámico acompañado del docente, considera al conocimiento como y una construcción mental y particular de los seres humanos. Por su parte, López (2018) asegura que el constructivismo ve al aprendizaje como un proceso en el que el aprendiz construye activamente nuevas ideas o conceptos a través de la experimentación.

En cuanto a la teoría socio-constructivista Valdez (2012) sostiene que dicha teoría “entiende al aprendizaje como una construcción de significados personal y compartido” (p. 3), es decir, que el conocimiento se construye socialmente, se alimenta de los estímulos externos, por lo tanto, el proceso educativo se desarrolla con la participación activa del estudiante, involucrando el trabajo en equipo y el vínculo con la comunidad.

2.2.2. Estrategias metodológicas

La generación de un aprendizaje significativo requiere del planteamiento de estrategias metodológicas para lograr que el estudiante se conecte con el proceso, captando su atención de manera que asimile los conocimientos de manera efectiva. Según Párraguez (2017) las estrategias metodológicas “son el conjunto de actividades, técnicas y medios planificados de acuerdo con la naturaleza de las disciplinas, las necesidades del estudiante y los objetivos de aprendizaje que se desean lograr” (p. 14). “Es una forma inteligente y organizada de resolver un problema de aprendizaje” (Latorre y Seco, 2013).

Mientras que para Campusano y Díaz (2017) las estrategias metodológicas “facilitan el desarrollo de los aprendizajes esperados, según los principios pedagógicos de la formación orientada al desarrollo de competencias” (p. 1), son los medios que el docente elige para recrear actividades relacionadas al tema de estudio, de manera que sean fácilmente comprendidos por parte de los estudiantes.

Por su parte, Bonilla et al. (2020) define a las estrategias metodológicas como herramientas que permiten convertir a la enseñanza en acciones interactivas entre docentes y estudiantes para generar aprendizajes significativos. En consecuencia, su selección está sujeta a la pedagogía del docente, al tema en estudio, al tiempo, los recursos disponibles y estilos de aprendizaje del estudiantado, factores que son considerados por el profesor a la hora de elegir la estrategia a aplicar. Similar criterio emite Campusano y Díaz (2017) quienes afirman que las estrategias metodológicas responden a los estilos de aprendizaje del estudiantado, favoreciendo al desarrollo del pensamiento crítico y creativo, para generar nuevos aprendizajes.

2.2.2.1. Importancia del proceso de enseñanza aprendizaje

El proceso de enseñanza aprendizaje puede convertirse en un asunto monótono, situación que a la larga genera desinterés en los estudiantes, ante ello, el

docente debe seleccionar las estrategias metodológicas para que el docente se mantenga motivado y participe de manera activa en la construcción de su propio conocimiento, constituyéndose en factores muy importantes para generar un aprendizaje significativo.

En este tema Arguello y Sequeira (2016) consideran que las estrategias metodológicas son importantes, puesto que contribuyen al desarrollo de habilidades que requiere el individuo para enfrentarse a situaciones cotidianas.

Por lo tanto, las estrategias metodológicas constituyen un apoyo importantísimo en el proceso de enseñanza aprendizaje, a través de las cuales se brinda al estudiantado diferentes maneras de desarrollar destrezas y habilidades, apoyadas con recursos diversos que buscan impregnarse en la mente de los estudiantes.

Gracias a las estrategias metodológicas el docente crea procesos de aprendizaje vivenciales, facilitando el desarrollo del pensamiento reflexivo y creativo, en consecuencia, un aprendizaje significativo.

2.2.2.2. Criterios de selección de estrategias metodológicas

La selección de estrategias metodológicas es importante dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, ya que ésta configura la relación que establece el estudiante con los contenidos, creando el ambiente propicio para la enseñanza, ayudando a la consecución de los objetivos de aprendizaje. En efecto, según Londoño y Calvache (2010):

La labor del docente es seleccionar estrategias didácticas adecuadas, flexibles y pertinentes, que le permitan enseñar para el pensamiento, la comprensión y la acción, bajo modelos que favorezcan el desarrollo humano y la formación integral, el logro de aprendizajes significativos y valiosos para los estudiantes. (p. 23)

En el proceso de selección es importante tomar en cuenta diferentes criterios, para lograr articular las necesidades de los estudiantes con la estrategia a implementar. En este tema, Campusano y Díaz (2017) señalan 5 aspectos importantes al momento de elegir la estrategia; en primer lugar, se encuentra el nivel formativo de los estudiantes, no es lo mismo trabajar con niños de primaria que con jóvenes de secundaria, cada uno tiene sus características que se deben tener en cuenta a la hora de elegir una determinada estrategia.

En segundo lugar, los autores citan al nivel de complejidad del problema, es decir, dependiendo del desarrollo de conocimientos de los estudiantes, se debe elegir una estrategia que parta de ese conocimiento para generar uno nuevo y más complejo, de manera que el estudiante vaya asimilando situaciones cada vez más complejas.

El tercer criterio a considerar, es el nivel de cercanía del contexto laboral, es decir, la metodología elegida debe permitir el abordaje de situaciones problemáticas relacionadas a la realidad y futura profesión del estudiante, de manera que desarrollen la capacidad de enfrentar situaciones similares de forma creativa.

El cuarto criterio se refiere al nivel de autonomía del estudiante en el aprendizaje, es decir, en el proceso de enseñanza el docente debe establecer actividades que le permitan al alumno tomar conciencia de sus propios procesos cognitivos y socioafectivos, para ello, las tareas deben ser pensadas y establecidas de manera que partan de un nivel menor de autonomía a uno mayor, partiendo de su nivel formativo para lograr avances en su desarrollo cognitivo.

Por último, el quinto criterio contempla el nivel de mediación de parte del docente, procurando que su intervención, como fomentador de análisis, motivador y facilitador de experiencias de aprendizaje vaya reduciéndose, a fin de que el estudiante tome el protagonismo en su proceso de aprendizaje.

Por su parte, Arguello y Sequeira (2016), señalan que en la selección de estrategias metodológicas se debe tomar en cuenta la madurez de los estudiantes, edad, nivel de escolaridad y el carácter teórico o práctico del contenido. Además, Londoño y Calvache (2010) mencionan la habilidad y actitud del maestro, contenidos a desarrollar, características del grupo, número de estudiantes en el aula, filosofía educativa, tiempo, intencionalidad del aprendizaje y clima organizacional y comunicacional.

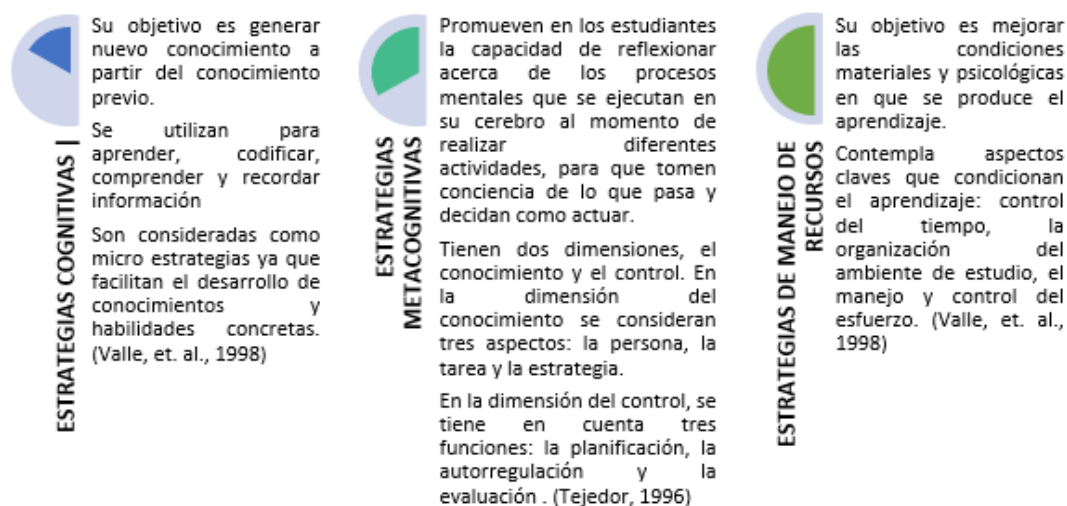
Los criterios de selección de estrategias son varios, sin embargo, todos persiguen un mismo objetivo, el de elegir estrategias que se adapten a las necesidades de los estudiantes y posibiliten el mejoramiento del aprendizaje, es aquí donde el criterio del docente es crucial para determinar cómo abordar los contenidos en el aula, ya que sus decisiones en el proceso de planificación marcarán la diferencia en los resultados esperados.

2.2.2.3. Tipos de estrategias metodológicas

Existe una gran diversidad a la hora de categorizar las estrategias, sin embargo, para fines del presente estudio se ha considerado pertinente tomar en consideración la clasificación de Valle *et al.* (1998) quienes señalan tres grandes clases de estrategias: cognitivas, metacognitivas y de manejo de recurso.

Figura 1

Tipo de estrategias metodológicas



2.2.2.4. Componentes

Los componentes que conforman las estrategias metodológicas de acuerdo a Campusano y Díaz (2017) son: técnicas didácticas, actividades y recursos de enseñanza-aprendizaje, los cuales, se deben integrar de forma coherente para el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes.

En cuanto a la técnica didáctica, es considerada como un procedimiento sistematizado que permite al docente crear un espacio de análisis y reflexión para el logro del aprendizaje que se busca alcanzar con la estrategia metodológica seleccionada.

Para la Fundación Educación y Desarrollo (FAUTAPO, 2009) las técnicas didácticas son un “conjunto de actividades que el docente estructura para que el estudiante construya el conocimiento, lo transforme, lo problematice, y lo evalúe; además de participar junto con el estudiante en la recuperación de su propio proceso” (p. 9), las técnicas didácticas establecen el camino que el docente toma para desarrollar en los estudiantes habilidades y destrezas que aportarán a su desarrollo cognitivo.

En cuanto a las actividades, según Campusano y Díaz (2017) son “acciones necesarias para lograr la articulación entre lo que pretende lograr la estrategia y/o técnica didáctica, las necesidades y características del grupo de estudiantes” (p. 2), en otras palabras, las actividades son tareas específicas que facilitan la ejecución de la técnica.

Por último, los recursos didácticos son todos los materiales físicos o digitales que se utilizan en el proceso de ejecución de la estrategia, median y facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje, su objetivo es despertar el interés de los estudiantes. Según Vargas (2019) la importancia de estos recursos radica en la influencia que genera sobre los órganos sensoriales del estudiante, impulsando el contacto con el objeto de aprendizaje.

A continuación, en la figura 2 se presenta los componentes de las estrategias metodológicas.

Figura 2

Componentes de las estrategias metodológicas



2.2.2.5. Ejemplos de estrategias metodológicas

Existen varias estrategias metodológicas que se pueden aplicar en el proceso de enseñanza aprendizaje, entre las que se encuentran: aprendizaje basado en proyectos, estudio de caso, método de proyectos, metodología constructivista de Kolb (FAUTAPO, 2009).

Por su parte, Pamplona *et al.* (2019) a más de las estrategias mencionadas, cita a las Tecnologías de Información y la comunicación como estrategias metodológicas innovadoras.

Además, el Programa de Apoyo Curricular y Evaluación de los Aprendizajes (PACE) en conjunto con el Programa de Aprendizaje en Línea (PAL) de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED Costa Rica, 2018), cita como estrategias metodológicas a: proyectos, portafolio, trabajo colaborativo, investigación, y estudio de caso.

Así mismo, Campusano y Díaz (2017) enlistan como estrategias de aprendizaje a: aprendizaje basado en problemas, método del caso (MC), aprendizaje basado en investigación (ABI), aprendizaje basado en proyectos (ABP), aprendizaje servicio, aprendizaje basado en desafíos (ABD) y prácticas externas (PE).

Otra estrategia muy empleada en los niveles iniciales de educación es el juego, el cual, lamentablemente conforme se avanza a los niveles superiores se opta por dejar de lado, sin considerar el aporte que brinda en el desarrollo del aprendizaje, al respecto, Torres (2002) afirma que “el juego es una estrategia importante para conducir al estudiante en el mundo del conocimiento”, ya que propicia el conocimiento mediante actividades de esparcimiento.

En las fuentes citadas se evidencia varias estrategias metodológicas que el docente puede utilizar en el ejercicio de su labor pedagógica, permitiéndole seleccionar la que más se adecúe a las necesidades de los estudiantes, ya que cada una tiene su particularidad, y contribuye de manera diferente en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, consiguiendo un solo objetivo, el de generar un conocimiento significativo.

2.2.2.6. Ejemplos de técnicas didácticas

Al igual que las estrategias metodológicas, también existe diversidad de técnicas, entre las que se citan: debate, lluvia de ideas, mapas conceptuales, PHILLIPS 66, diapositivas, tarjetas, exposición, juego de roles, simulación, diagrama de Venn, grupos circulares, FODA, escucha activa, informe, resumen, ilustración, sociodrama, esquemas, trabajo de campo, mapas mentales, metacognición, método de preguntas.

Por su parte, la UNED Costa Rica (2018) cita como técnicas pedagógicas a: mapas, resumen, línea de tiempo, programación, tutoriales, Uve Heurística, Webquest, collage, tabla de doble entrada, bitácora, estado de cuestión, ensayo, diagrama, exposición y portafolio de muestras.

La variedad de técnicas pedagógicas permite al docente variar continuamente la forma en que se aborda los contenidos, despertando y manteniendo el interés de los estudiantes, por lo tanto, la labor del docente es diversificar y alternar las técnicas empleadas para desarrollar en los estudiantes habilidades que le servirán en su vida diaria.

2.2.3. Pensamiento Lógico matemático

El pensamiento lógico matemático de acuerdo a Tech School of Teaching (2021) “es la habilidad de trabajar y pensar mediante números y la capacidad de emplear razonamiento lógico para determinar si una afirmación es verdadera o no”, por su parte la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR, 2021) considera que este tipo de pensamiento comprende “las capacidades que los alumnos van desarrollando asociadas a conceptos matemáticos, de razonamiento lógico, de comprensión y exploración del mundo a través de proporciones, relaciones, logrando potenciar aspectos más abstractos del pensamiento” (párr. 1).

Además, Maya (2017) agrega que este pensamiento “aporta a la capacidad de entender conceptos y poder establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica” (Maya, 2017, p.1).

Con base a las definiciones citadas, se puede afirmar que el pensamiento lógico matemático, es la capacidad que los individuos desarrollan en el transcurso de su vida, para pensar, entender, calcular, resolver, e interpretar problemas relacionados a conceptos matemáticos, empleando el razonamiento lógico.

2.2.3.1. Origen del pensamiento lógico matemático

De acuerdo a Martínez (2005) el inicio de la lógica tiene dos etapas, la primera denominada lógica tradicional fue promovida por Aristóteles, se extendió desde el siglo IV A.C. hasta el siglo XVIII. El autor menciona a Pedro Hispano como una figura destacada en la llamada Lógica de Port-Royal en 1662. Luego transcurrieron dos siglos de relativo silencio, en la que se publica la obra

denominada Lógica de Leibniz (1646-1716), misma que comprende tres partes. En primer lugar, destaca el uso de un lenguaje científico universal que facilitó la formación de conceptos científicos. La segunda característica es el sistema de formas argumentativas concluyentes (teoría formal de la deducción). En tercer lugar, el arte combinatoria, que se refiere a la teoría formal de la definición.

Continuando con la descripción histórica Martínez (2005) describe dos fases. La primera se desarrolla en tierras británicas, donde se amplía el simbolismo lógico, convirtiendo la lógica en un álgebra. Los autores destacados de esta época fueron George Boole y Augustus De Morgan (1806-1871). La segunda fase se desarrolló en suelo europeo, aquí se introdujo la claridad lógica en las nociones fundamentales y el rigor lógico, los autores destacados fueron Gottlob Frege (1848-1945) y Giuseppe Peano (1858-1932).

George Boole es considerado como el precursor de la lógica matemática, puesto que en su obra titulada *The Mathematical Analysis of Logic* en 1847, relaciona la lógica aliada con el álgebra y la separa de la filosofía. En 1854 con su obra *An Investigation of the laws of Thought* desarrolla ideas contenidas en su anterior obra, además introduce la teoría de las probabilidades.

2.2.3.2. Importancia del pensamiento lógico matemático

El pensamiento lógico matemático es parte de la vida cotidiana de los individuos, ya que a lo largo de la vida se presentan situaciones que deben ser analizadas de forma lógica para tomar decisiones que contribuyan a alcanzar metas propuestas, por tal motivo, es muy importante que desde la infancia se desarrolle este tipo de inteligencia, con el fin de que el individuo logre su pleno desarrollo.

En este tema Medina (2018) afirma que la inteligencia lógico matemática contribuye al sano desarrollo de diversos aspectos personales, entre los que se citan:

- Desarrollo del pensamiento y la inteligencia

- Capacidad de solucionar problemas en diferentes ámbitos de la vida, formulando hipótesis y estableciendo predicciones.
- Fomenta la capacidad de razonar, sobre las metas y la forma de planificar para conseguirlo.
- Permite establecer relaciones entre diferentes conceptos y llegar a una comprensión más profunda.
- Proporciona orden y sentido a las acciones y/o decisiones.

Por su parte, García (2014) señala que, “para poder desarrollar el pensamiento lógico de los alumnos a través de la enseñanza de las matemáticas, es necesario tener en cuenta todo un bagaje de estrategias, técnicas, acciones a nivel de competencias que favorezcan este desarrollo” (p. 97).

2.2.3.3. Componentes de la inteligencia lógico matemática

Según Medina (2018) la inteligencia lógico matemática “conlleva numerosos componentes como cálculos matemáticos, pensamiento lógico, solución de problemas, razonamiento deductivo e inductivo” (p. 130).

En lo que respecta al cálculo matemático, según el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE, 2015) es la “capacidad de utilizar, aplicar, interpretar y comunicar información matemática e ideas” (párr. 1).

En cuanto al pensamiento lógico, Reyes (2017) lo define como “la coronación del desarrollo psíquico y constituye el término de una construcción activa y de un compromiso con el exterior, los cuales ocupan toda la infancia” (p. 204).

En lo relacionado a la resolución de problemas Sánchez (citado por Aquino, 2019), afirma que es la actividad más complicada e importante que se plantea en Matemáticas. Los contenidos del área cobran sentido desde el momento en que es necesario aplicarlos para poder resolver una situación problemática” (p. 16)

Por otra parte, “el razonamiento deductivo se caracteriza por la aplicación de principios o leyes generales a casos particulares, también dicho razonamiento valida la inferencia de una conclusión a partir de una o múltiples premisas” (Aquino, 2019).

2.3. Marco Legal

La norma legal que rige todo el actuar de los procesos educativos es la Constitución de la República del Ecuador (2008), específicamente en el artículo 27 el cual establece que:

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.

Además, en el artículo 343 se afirma que “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”.

Por otra parte, en el artículo 3 literal “d” de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2011) señala como un fin de la educación “el desarrollo de capacidades de análisis y conciencia crítica para que las personas se inserten en el mundo como sujetos activos con vocación transformadora y de construcción de una sociedad justa, equitativa y libre”. Así mismo, en el artículo 11 literal “d” de las obligaciones a los docentes, establece que deben “ser actores fundamentales en una educación pertinente, de calidad y calidez con las y los estudiantes a su cargo”

De igual forma el Código de la niñez y la adolescencia (2003) en el literal a del artículo 38 establece como objetivo de los programas de educación el desarrollo de la “personalidad, las aptitudes y la capacidad mental y física del niño, niña y adolescente hasta su máximo potencial, en un entorno lúdico y afectivo y en el literal (g) manifiesta: Desarrollar un pensamiento autónomo, crítico y creativo”

Finalmente, en el artículo 13 literal c de la Ley de Educación Superior (LOES, 2010) señala como función del Sistema de Educación Superior:

Formar académicos, científicos y profesionales responsables, éticos y solidarios, comprometidos con la sociedad, debidamente preparados en todos los campos del conocimiento, para que sean capaces de generar y aplicar sus conocimientos y métodos científicos, así como la creación y promoción cultural y artística.

La normativa señalada hace referencia a la obligación de brindar una educación de calidad que promueva el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo, que permita preparar al individuo para integrarse y desenvolverse en el mundo laboral.

III. METODOLOGÍA

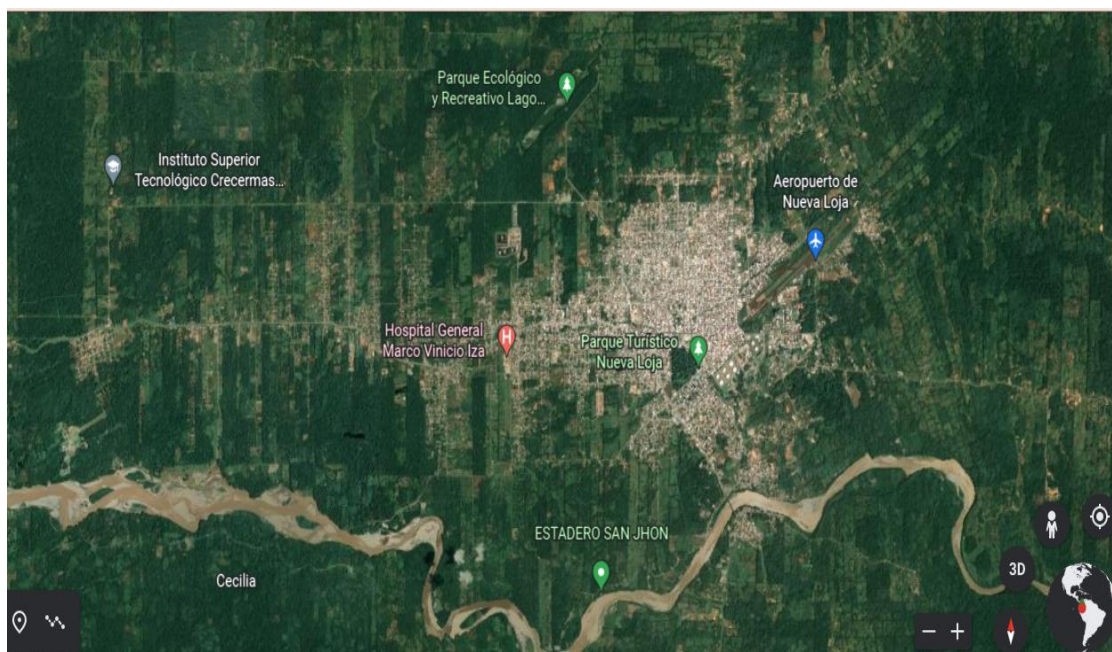
3.1. Descripción del área de estudio/grupo de estudio

La Escuela de Educación Básica “16 de Febrero” está ubicada en la parroquia Nueva Loja, la cual según el Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial del Cantón Lago Agrio (2015) es la ciudad más poblada de la provincia y de toda la Amazonia; es muy importante por la producción de petróleo, siendo conocida como "La capital petrolera de Ecuador" (LUTOPSA S.A, 2014, p. 43).

La parroquia Nueva Loja, es la cabecera cantonal de la provincia de Sucumbíos, tal como se muestra en la figura 3.

Figura 3

Área de estudio



Fuente: Google Maps (2022)

Según el Censo de Población y Vivienda del 2010, Nueva Loja tiene 57.727 habitantes, 29017 hombres que representan el 50.27% de la población y 28710

mujeres, equivalente al 49.73%. De este total el 67,87% corresponde a población económicamente activa.

Tabla 1

Población de la parroquia Nueva Loja

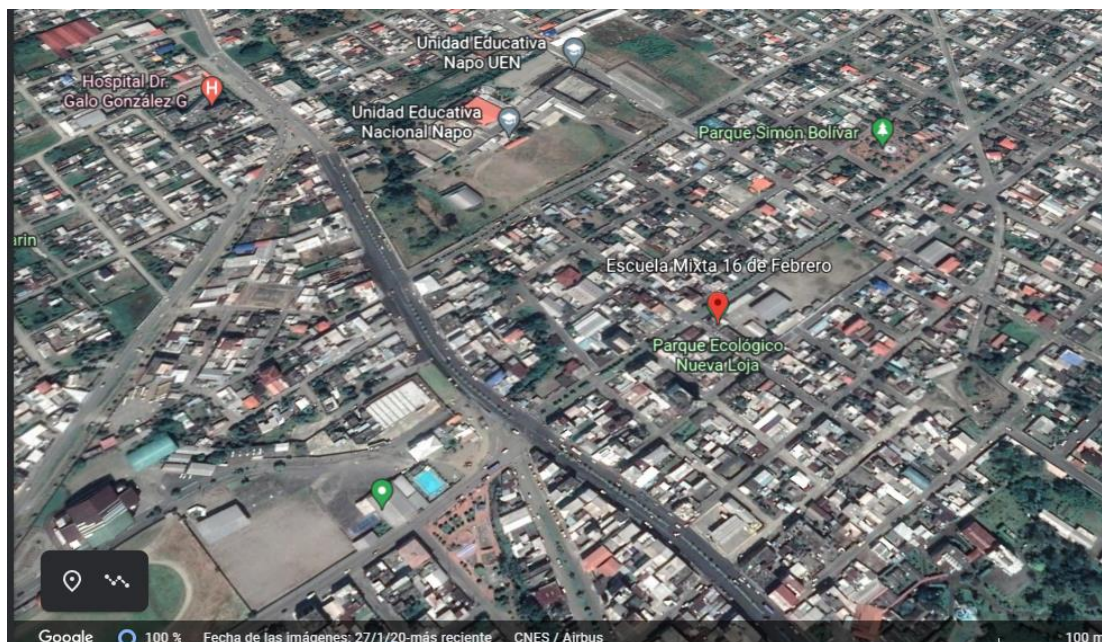
Sexo	Personas	Porcentaje
Hombre	29.017	50,27%
Mujer	28.710	49,73%
Total	57.727	100%

Fuente: LUTOPSA (2014)

La población en estudio está integrada por los 56 estudiantes de octavo noveno y décimo de la Escuela de Educación Básica “16 de Febrero” y 4 docentes que imparten la asignatura de matemática. La escuela se encuentra en el sector Este de la ciudad de Nueva Loja, tal como se muestra en la figura 4:

Figura 4

Mapa de la ubicación de la Escuela “16 de Febrero”



Fuente: Google Maps (2022)

3.2. Enfoque y tipo de investigación

3.2.1. Enfoque

El estudio se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo, el cual según Otero (2018) “se concentra en la mediciones numéricas” (p. 3), es decir se analizan las variables numéricamente, valores que se establecen a partir de la aplicación de un instrumento de recolección de datos.

La información obtenida se procesó mediante técnicas de análisis estadístico, a fin de identificar el comportamiento de los estudiantes y docentes en torno a las estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

La metodología aplicada, la cual incluye procedimientos confiables para la recopilación de información y análisis de datos cuantitativos, permite que el estudio se pueda replicar con otros grupos de estudiantes independientemente de su entorno cultural, por lo tanto, los resultados obtenidos se pueden comparar estadísticamente.

3.2.2. Tipo de Investigación

El presente estudio es de tipo descriptivo. Según Hernández *et al.* (2014) “busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (p. 92).

Por lo tanto, en el presente trabajo describe los criterios de selección de las estrategias metodológicas que emplean los docentes de la Escuela de Educación Básica “16 de Febrero” así como los tipos de estrategias que utilizan en sus clases y frecuencia de uso. En cuando a los estudiantes se estableció el nivel de desarrollo del del pensamiento lógico matemático de los estudiantes del nivel básica superior, para evaluar la efectividad de la metodología que actualmente se emplea en el centro de estudios.

Además, para el análisis de las estrategias metodológicas, se desarrolló una investigación documental, es decir se revisó diferentes fuentes bibliográficas

como antecedentes en las que se analiza la eficacia de diferentes estrategias metodológicas en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, a fin de identificar las más eficaces. Para establecer los avances en el tema en estudio, se buscó otras investigaciones que constituyeron antecedentes que sirvieron de orientación al momento de elaborar los instrumentos de recolección de información.

Debido a la naturaleza del estudio, se trata de una investigación de campo ya que se recopiló información en el lugar donde se desarrollan los hechos, cerciorándose de la realidad del objeto de estudio (Cabezas *et al.*, 2018). La investigación de campo se evidencia en la fase de diagnóstico, al identificar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático de la población en estudio.

3.3. Hipótesis

Las hipótesis para el presente estudio son:

H1: Las estrategias metodológicas desarrollan el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de educación Básica Superior.

H0: Las estrategias metodológicas no inciden en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de educación Básica Superior.

3.4. Definición y operacionalización de variables

3.4.1. Definición de variables

La variable independiente del presente estudio es Estrategias Metodológicas, mientras que la variable dependiente es el desarrollo del pensamiento lógico matemático, a continuación, se define cada una.

Estrategias Metodológicas: “son el conjunto de actividades, técnicas y medios planificados de acuerdo con la naturaleza de las disciplinas, las necesidades del

estudiante y los objetivos de aprendizaje que se desean lograr” (Párraguez, 2017 p. 14)

Pensamiento lógico-matemático: “es la habilidad de trabajar y pensar mediante números y la capacidad de emplear razonamiento lógico para determinar si una afirmación es verdadera o no” (Tech School of teaching, 2021)

3.4.2. Operacionalización de variables

Tabla 2

Operacionalización de variable independiente

Variable	Dimensión	Indicadores	Pregunta	Informantes
Estrategias metodológicas	Selección de Estrategias metodológicas	Criterios de selección	<p>¿Aplica estrategias metodológicas en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes? Al momento de seleccionar las estrategias metodológicas usted considera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nivel formativo del estudiante • Nivel de complejidad del problema • Cercanía del contexto laboral (abordaje de situaciones problemáticas, relacionadas la futura profesión del estudiante) • Nivel de autonomía del estudiante • Nivel de mediación por parte del docente • Carácter del contenido (teórico o práctico) 	Docentes
		Tipos de estrategias	<p>El tipo de estrategia metodológica que usted utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cognitivas • Metacognitivas • Manejo de recursos <p>Las estrategias metodológicas que utiliza en sus clases son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje basado en proyectos (ABP) • Estudio de caso • Tecnologías de información y comunicación • Portafolio • Trabajo colaborativo • Investigación • Aprendizaje basado en problemas 	Docentes

-
- Aprendizaje basado en investigación (ABI)
 - Aprendizaje servicio
 - Aprendizaje basado en desafíos
 - Prácticas externas
 - Juego (Gamificación)

Vincula técnicas orientadas a los estudiantes para enlazar actividades y recursos para facilitar la adquisición de nuevos aprendizajes

Emplea recursos didácticos para el desarrollo de aprendizajes y habilidades en los estudiantes

Las técnicas didácticas que utiliza en sus clases son:

- Debate
- Lluvia de ideas
- Mapas conceptuales
- Exposición
- Juego de Roles
- Simulación
- Mapas mentales
- Método de preguntas
- Tutoriales
- Bitácora
- Estado de cuestión
- Ensayo
- Diagrama
- Exposición

Técnicas

Docentes

Tabla 3

Operacionalización de variable dependiente

Variable	Dimensión	Indicadores	Pregunta	Informantes
Pensamiento lógico-matemático	Componentes del Pensamiento lógico matemático	Pensamiento lógico	Hace uso de situaciones problemáticas del contexto para fomentar el pensamiento lógico matemático ¿Realiza ejercicios que permitan resolver problemas con desarrollo lógico matemático a los estudiantes de la escuela? ¿Considera que el desarrollo lógico-matemático permite resolver problemas de las actividades cotidianas a los estudiantes?	Docentes
		Solución de problemas	Para facilitar evolución del pensamiento lógico-matemático aplica: <ul style="list-style-type: none"> • Observación • Resolución de problemas • Argumentación • Resolución de ejercicios ¿Se interesa en conocer las dificultades que tienen los estudiantes al resolver problemas matemáticos?	

3.5. Procedimientos

El desarrollo de la presente investigación se realizó en tres fases, las cuales se describen a continuación:

Fase 1: Construcción del objeto de estudio. En primer lugar, se inició con la concepción de la idea, a partir de la identificación de las problemáticas que afectan a la entidad educativa y que se relacionan con la maestría. En segundo lugar, se realizó el planteamiento del problema aplicando la deducción, a partir de información a nivel internacional y nacional, para relacionarla a la entidad en estudio. A continuación, en tercer lugar, se empleó la síntesis para describir en forma concreta la situación actual del objeto de estudio.

Posteriormente se definió los objetivos que orientaron el desarrollo de la investigación. Luego, se procedió a la elaboración del marco teórico y base legal, en cuya construcción se utilizó el método sintético para plasmar en el presente informe la información relevante. Seguidamente se elaboró la metodología, en la cual se detalla el diseño del modelo de análisis de las variables consideradas en el estudio y también de la población objetivo.

Fase 2: Comprobación y verificación empírica. Esta fase se inició con la elaboración del instrumento de recolección de datos, en el presente caso se optó por elaborar dos encuestas, una para los docentes y la segunda dirigida a los estudiantes.

La encuesta a los docentes consta de 12 preguntas que permiten conocer las estrategias metodológicas que utilizan para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Mientras que la encuesta a los 56 estudiantes está estructurada de 22 problemas en de: álgebra y aritmética, geometría, funciones y gráficas, y estadística.

Las preguntas fueron obtenidas del Instituto Nacional de Evaluación Educativa de España (INEE, 2014), entidad que publicó varias preguntas liberadas del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA).

Una vez definidos los instrumentos se procedió a la recolección de datos, aplicando la encuesta a cuatro (4) docentes de forma presencial para ello se solicitó autorización a la autoridad institucional a fin de establecer contacto con los docentes y solicitar la colaboración en el llenado de la encuesta. En el caso de la evaluación a los estudiantes se procedió con su aplicación de forma presencial, previa autorización de los padres de familia, para ello se elaboró un consentimiento informado (ver anexo 7).

A continuación, se procedió con el procesamiento de la información, misma que se realizó mediante la aplicación de la estadística descriptiva, es decir se elaboraron tablas y gráficos estadísticos para facilitar el análisis e interpretación de resultados.

Fase 3. Interpretación de resultados: En esta fase se procedió a la elaboración del informe donde se expone los principales resultados y la contestación a las preguntas de investigación. Posteriormente se elaboraron conclusiones y recomendaciones en función de los objetivos establecidos.

3.6. Consideraciones bioéticas

Para la recolección de información de los estudiantes, por tratarse de menores de edad se elaboró un consentimiento informado a fin de contar con su aprobación en la participación del estudio. La información obtenida es de carácter reservado y únicamente será utilizada para fines académicos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Identificación de las estrategias metodológicas que se emplean para desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior en la escuela “16 de Febrero”.

Componente: Selección de estrategias metodológicas

1. ¿Aplica estrategias metodológicas en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes?

Tabla 4

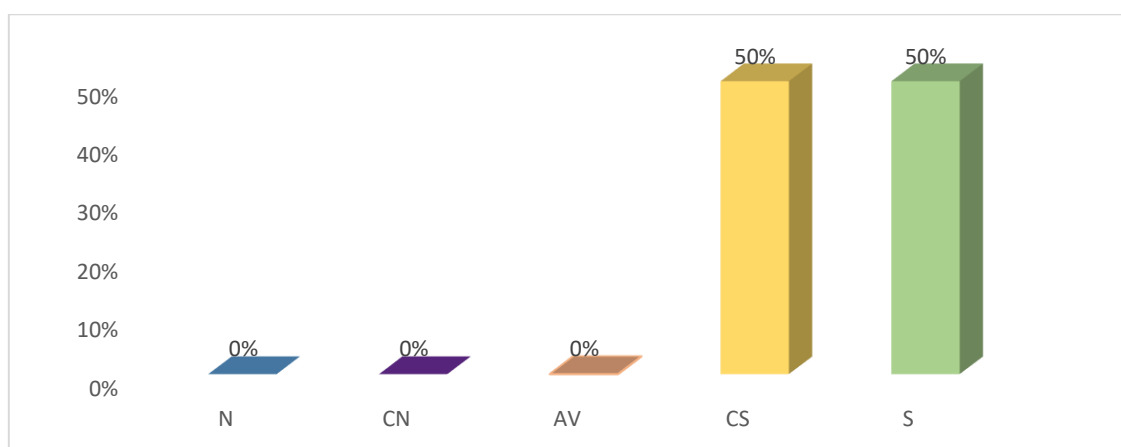
Frecuencia de aplicación de estrategias metodológicas

Opciones	Frecuencia	%
Siempre	2	50%
Casi siempre	2	50%
Nunca	0	0%
Casi nunca	0	0%
Total	4	100%

Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 5

Frecuencia de aplicación de estrategias metodológicas



Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

En la figura 5 se observa que la mitad de docentes aplica casi siempre estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje, mientras que, la mitad restante las aplica siempre.

El uso de estrategias metodológicas favorece el aprendizaje de los estudiantes, ya que facilita el desarrollo de habilidades y destrezas contenidas en el plan de estudios. Al respecto Suárez (2013) afirma que el uso de estrategias metodológicas ayuda a optimizar el rendimiento académico y formación integral de los estudiantes, a la vez que promueve conocimientos significativos.

2. Al momento de seleccionar las estrategias metodológicas usted considera:

Tabla 5

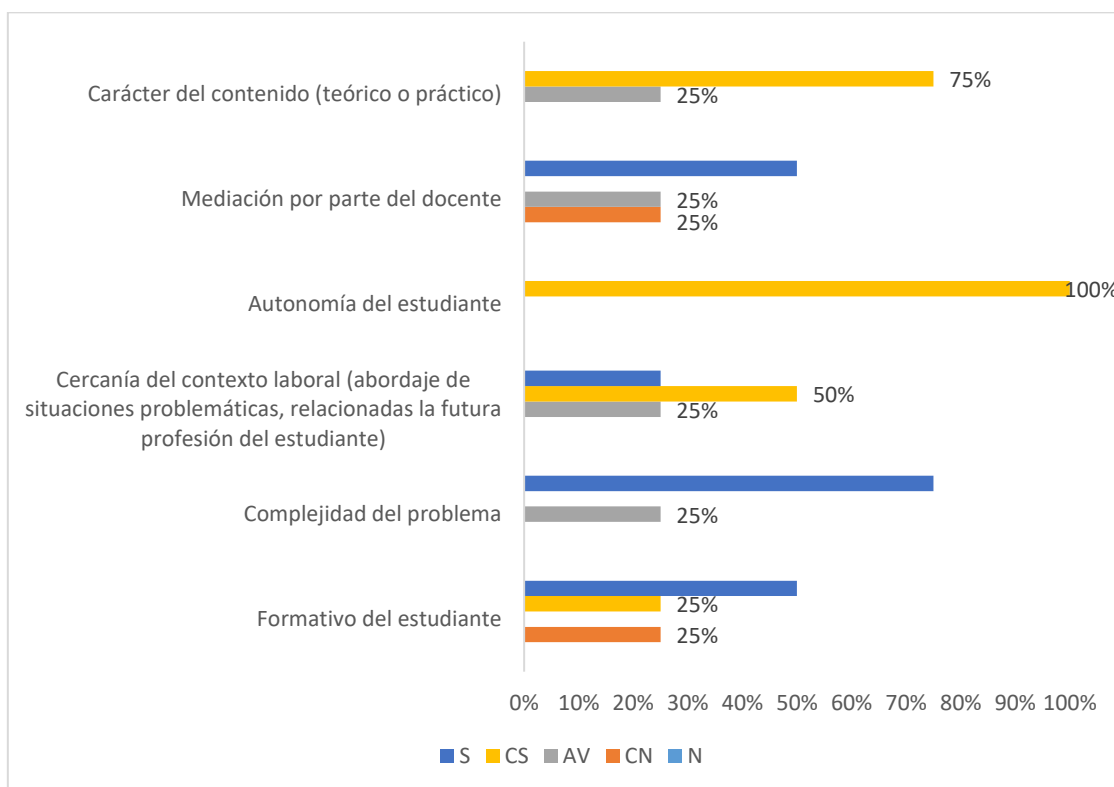
Criterios de selección de estrategias

Ítem		N	CN	AV	CS	S
Formativo del estudiante	F	0	1	0	1	2
	%	0%	25%	0%	25%	50%
Complejidad del problema	F	0	0	1	0	3
	%	0%	0%	25%	0%	75%
Cercanía del contexto laboral (abordaje de situaciones problemáticas, relacionadas la futura profesión del estudiante)	F	0	0	1	2	1
	%	0%	0%	25%	50%	25%
Autonomía del estudiante	F	0	0	0	4	0
	%	0%	0%	0%	100%	0%
Mediación por parte del docente	F	0	1	1	0	2
	%	0%	25%	25%	0%	50%
Carácter del contenido (teórico o práctico)	F	0	0	1	3	0
	%	0%	0%	25%	75%	0%

Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 6

Criterios de selección de estrategias



Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

En la figura 6 se observa que el criterio de selección de estrategias metodológicas que toman en cuenta todos los docentes es la autonomía de los estudiantes, seguido de la complejidad del problema y carácter del contenido, lo evidencia las tres cuartas partes del personal. Con la mitad de docentes aparece el proceso formativo del estudiante y la mediación por parte del docente.

Los resultados demuestran que los docentes consideran varios aspectos a la hora de seleccionar las estrategias lo cual es favorable para el proceso de enseñanza, ya que permite elegir aquellas que se ajustan a las necesidades del estudiantado. Criterio que coincide con Londoño y Calvache (2010) quienes refieren que una adecuada selección de estrategias didácticas contribuye al logro de aprendizajes significativos.

3. El tipo de estrategia metodológica que usted utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje

Tabla 6

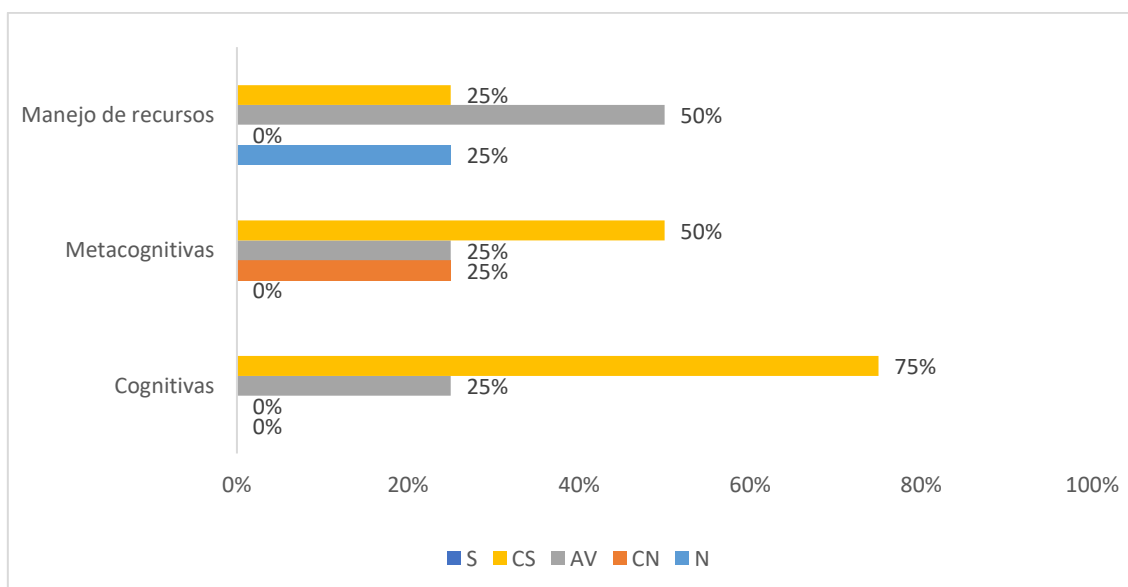
Tipos de estrategias metodológicas

Ítems		N	CN	AV	CS	S
Cognitivas	F	0	0	1	3	0
	%	0%	0%	25%	75%	0%
Metacognitivas	F	0	1	1	2	0
	%	0%	25%	25%	50%	0%
Manejo de recursos	F	1	0	2	1	0
	%	25%	0%	50%	25%	0%

Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 7

Tipos de estrategias metodológicas



Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

De acuerdo a los resultados obtenidos las estrategias cognitivas son utilizadas por las tres cuartas partes de docentes casi siempre, al igual que las estrategias metacognitivas y manejo de recursos, los cuales las utilizan en 50% del personal docente

Los resultados muestran que los docentes utilizan los tres tipos de estrategias, ya que éstas favorecen al proceso de enseñanza aprendizaje. En este tema Visbal *et al.* (2017) afirma que “todas las estrategias de aprendizaje son importantes y complementarias, permiten (...) que el conocimiento recibido pueda ser aplicado y manejado con facilidad” (p. 80). Por lo tanto, el uso combinado de diferentes tipos de estrategias es beneficioso para el aprendizaje.

4. Las estrategias metodológicas que utiliza en sus clases son:

Tabla 7

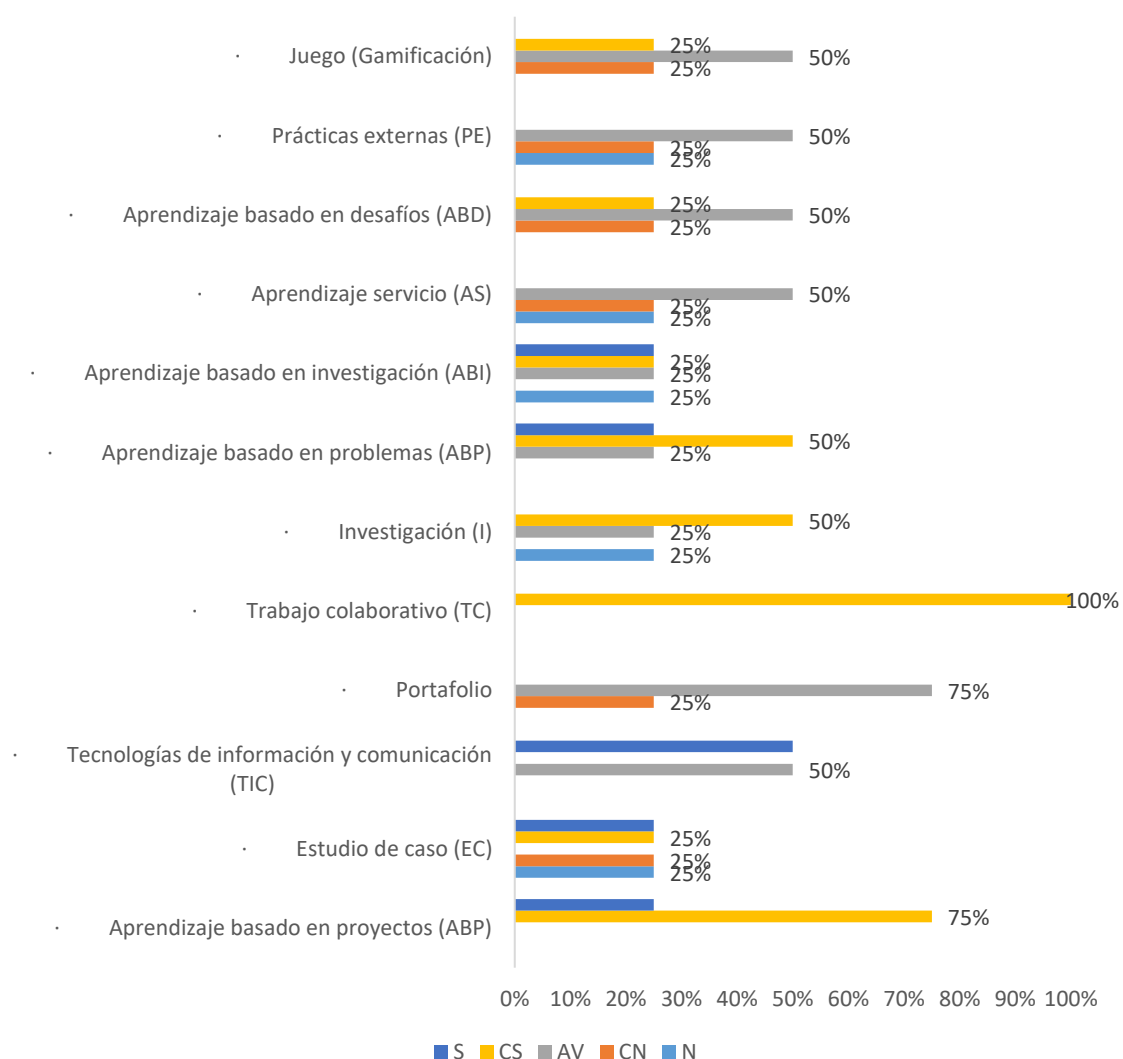
Frecuencia de uso de estrategias metodológicas

ITEMS		N	CN	AV	CS	S
Aprendizaje basado en proyectos (ABP)	F	0	0	0	3	1
	%	0%	0%	0%	75%	25%
Estudio de caso (EC)	F	1	1	0	1	1
	%	25%	25%	0%	25%	25%
Tecnologías de información y comunicación (TIC)	F	0	0	2	0	2
	%	0%	0%	50%	0%	50%
Portafolio	F	0	1	3	0	0
	%	0%	25%	75%	0%	0%
Trabajo colaborativo (TC)	F	0	0	0	4	0
	%	0%	0%	0%	100%	0%
Investigación (I)	F	1	0	1	2	0
	%	25%	0%	25%	50%	0%
Aprendizaje basado en problemas (ABP)	F	0	0	1	2	1
	%	0%	0%	25%	50%	25%
Aprendizaje basado en investigación (ABI)	F	1	0	1	1	1
	%	25%	0%	25%	25%	25%
Aprendizaje servicio (AS)	F	1	1	2	0	0
	%	25%	25%	50%	0%	0%
Aprendizaje basado en desafíos (ABD)	F	0	1	2	1	0
	%	0%	25%	50%	25%	0%
Prácticas externas (PE)	F	1	1	2	0	0
	%	25%	25%	50%	0%	0%
Juego (Gamificación)	F	0	1	2	1	0
	%	0%	25%	50%	25%	0%

Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 8

Frecuencia de uso de estrategias metodológicas



Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

La figura 8 muestra que una de las estrategias metodológicas que los docentes utilizan casi siempre es el trabajo colaborativo, ya que el 100% de los encuestados así lo manifiesta. La segunda estrategia de uso frecuente es el aprendizaje basado en proyectos, la cual registra un 75%. Por otra parte, el aprendizaje basado en problemas e investigación son utilizados casi siempre por el 50% de docentes. La estrategia que menor uso registra es el portafolio.

Los resultados permiten verificar una vez más que los docentes recurren a diferentes tipos de estrategias metodológicas, ello permite diversificar las formas

en que se aborda el conocimiento, permitiendo el desarrollo de diferentes habilidades.

5. ¿Vincula técnicas orientadas a los estudiantes para enlazar actividades y recursos para facilitar la adquisición de nuevos aprendizajes?

Tabla 8

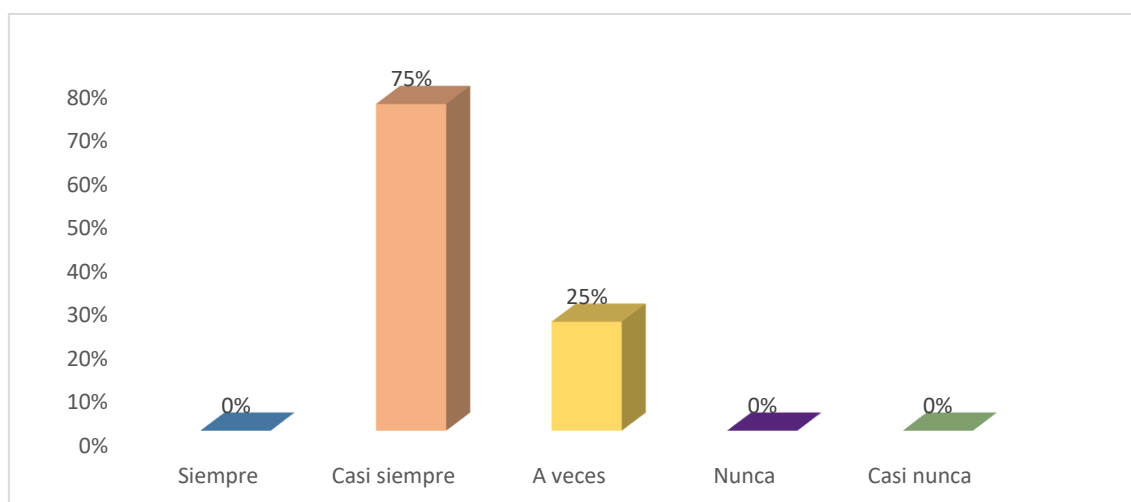
Vinculación de técnicas

Opciones	Frecuencia	%
Siempre	0	0%
Casi siempre	3	75%
A veces	1	25%
Nunca	0	0%
Casi nunca	0	0%
Total	4	100%

Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 9

Vinculación de técnicas



Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

De acuerdo a los resultados obtenidos, las tres cuartas partes de los docentes vinculan técnicas de aprendizaje para enlazar actividades y recursos que faciliten a los estudiantes la adquisición de nuevos aprendizajes.

Las técnicas son un componente importante de las estrategias metodológicas, que permiten desarrollar los conocimientos de manera creativa y dinámica. Las técnicas didácticas ocupan un lugar medular en el proceso de enseñanza aprendizaje, son las actividades que el docente planea y realiza para facilitar la construcción del conocimiento.

6. ¿Emplea recursos didácticos para el desarrollo de aprendizajes y habilidades en los estudiantes?

Tabla 9

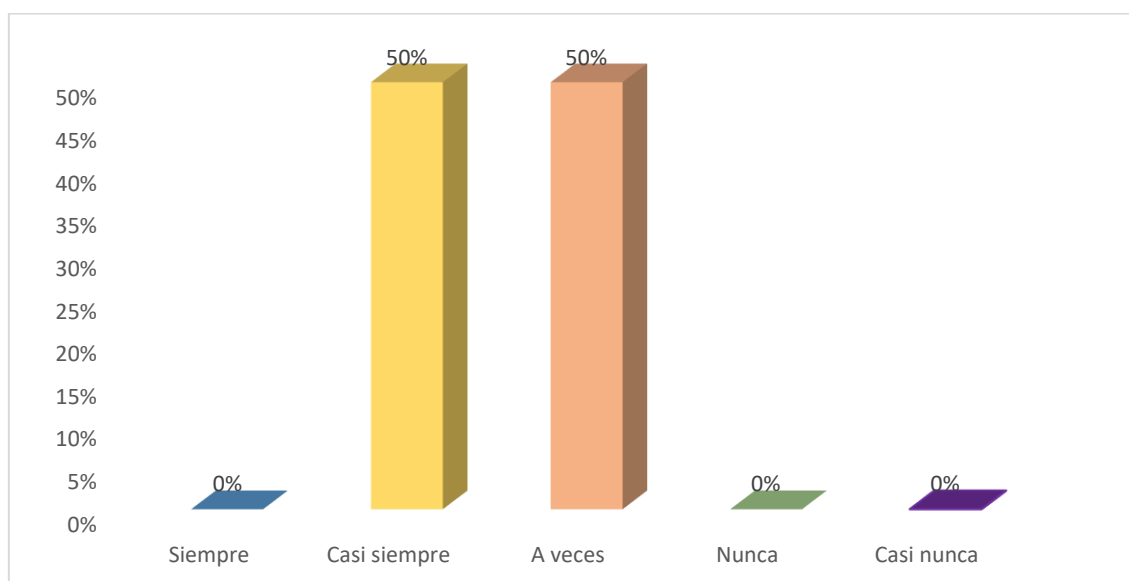
Frecuencia de uso de recursos didácticos

Opciones	Frecuencia	%
Siempre	0	0%
Casi siempre	2	50%
A veces	2	50%
Nunca	0	0%
Casi nunca	0	0%
Total	4	100%

Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 10

Frecuencia de uso de recursos didácticos



Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

En la figura 10 se observa que la mitad de los docentes utiliza recursos didácticos casi siempre; mientras que la mitad restante el uso de los recursos didácticos los utiliza a veces.

El uso de recursos didácticos favorece el aprendizaje, ya que permite al docente generar una serie de actividades que promueven la reflexión. Al respecto Vargas (2017) asegura que “el uso y desarrollo de recursos educativos didácticos, coadyuvará al proceso de enseñanza y aprendizaje tanto de docentes como de estudiantes”.

7. Las técnicas didácticas que utiliza en sus clases son:

Tabla 10

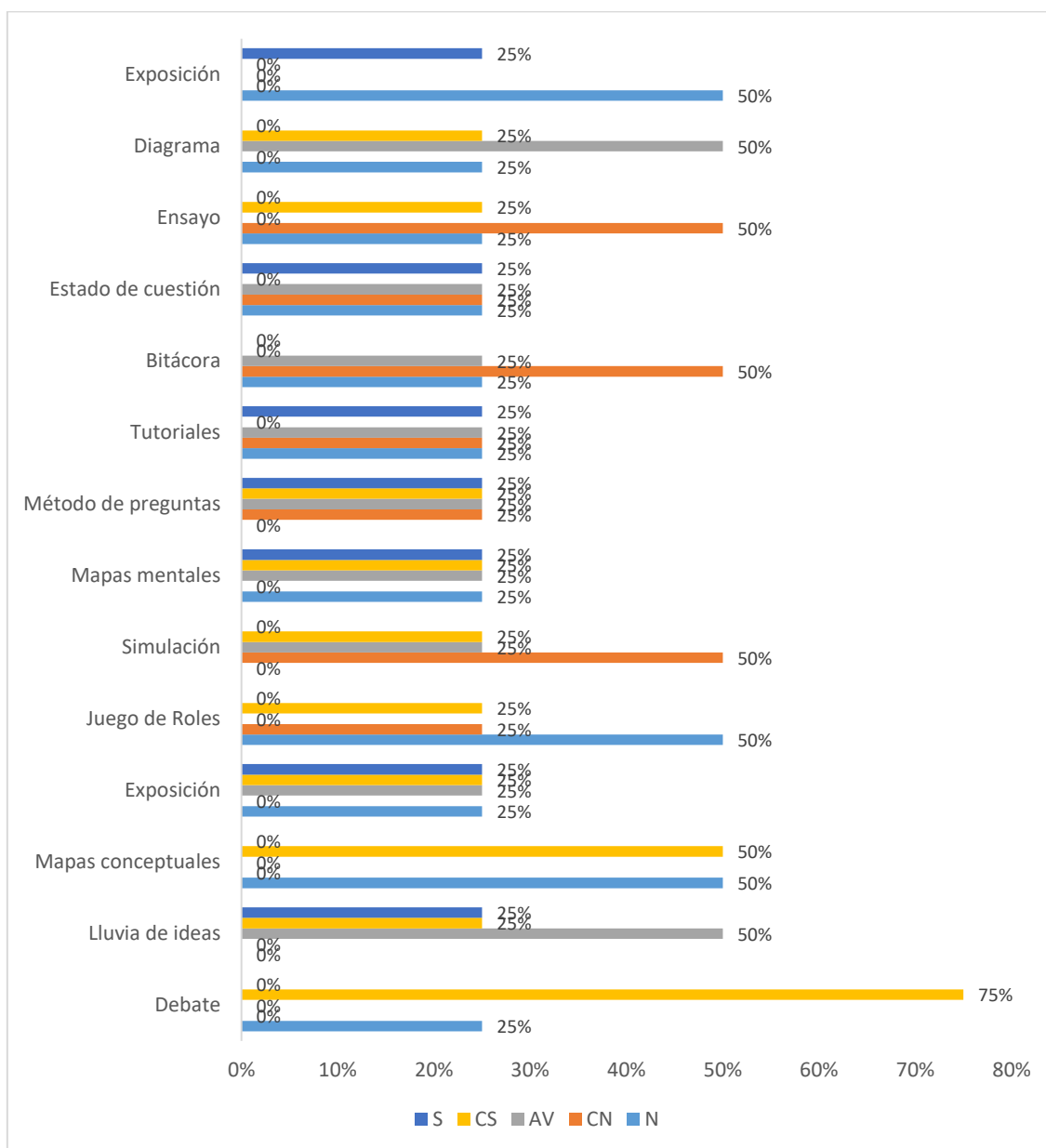
Frecuencia de uso de técnicas didácticas

ITEMS		N	CN	AV	CS	S
Debate	F	1	0	0	3	0
	%	25%	0%	0%	75%	0%
Lluvia de ideas	F	0	0	2	1	1
	%	0%	0%	50%	25%	25%
Mapas conceptuales	F	2	0	0	2	0
	%	50%	0%	0%	50%	0%
Exposición	F	1		1	1	1
	%	25%	0%	25%	25%	25%
Juego de Roles	F	2	1		1	
	%	50%	25%	0%	25%	0%
Simulación	F		2	1	1	
	%	0%	50%	25%	25%	0%
Mapas mentales	F	1		1	1	1
	%	25%	0%	25%	25%	25%
Método de preguntas	F		1	1	1	1
	%	0%	25%	25%	25%	25%
Tutoriales	F	1	1	1		1
	%	25%	25%	25%	0%	25%
Bitácora	F	1	2	1		
	%	25%	50%	25%	0%	0%
Estado de cuestión	F	1	1	1		1
	%	25%	25%	25%	0%	25%
Ensayo	F	1	2		1	
	%	25%	50%	0%	25%	0%
Diagrama	F	1		2	1	
	%	25%	0%	50%	25%	0%
Exposición	F	2				1
	%	50%	0%	0%	0%	25%

Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 11

Frecuencia de uso de técnicas didácticas



Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

La indagación respecto a la frecuencia del uso de técnicas didácticas permitió conocer que el debate es la técnica más utilizada por el personal docente encuestado. En segundo lugar, de acuerdo a los resultados las técnicas: Exposición, juego de roles y mapas conceptuales se las utiliza siempre. A veces utilizan diagramas y lluvia de ideas.

Como se puede observar los docentes utilizan varias técnicas didácticas en sus clases, lo cual permite abordar el conocimiento de diversas maneras, favoreciendo el aprendizaje del estudiantado.

Componente: Pensamiento lógico matemático

8. ¿Hace uso de situaciones problemáticas del contexto para fomentar el pensamiento lógico matemático?

Tabla 11

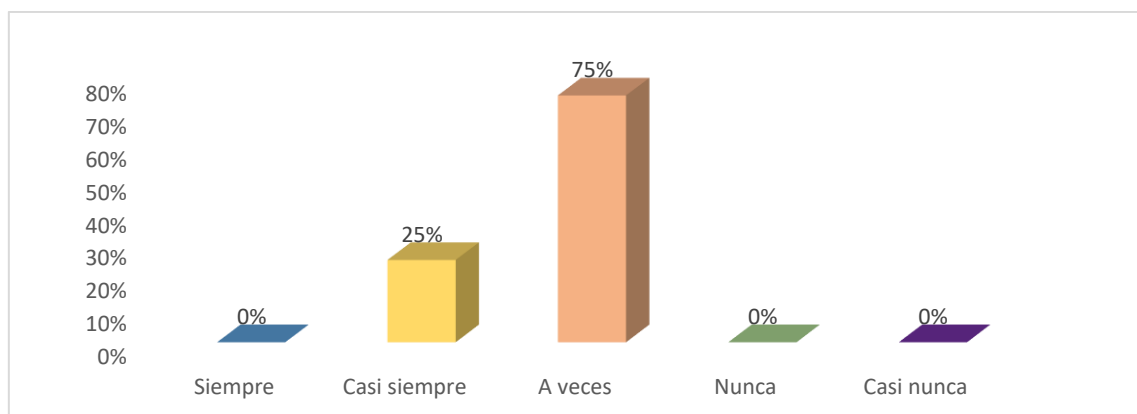
Frecuencia de uso de situaciones problemáticas

Opciones	Frecuencia	%
Siempre	0	0%
Casi siempre	1	25%
A veces	3	75%
Nunca	0	0%
Casi nunca	0	0%
Total	4	100%

Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 12

Frecuencia de uso de situaciones problemáticas



Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

En la figura 12 se observa que las tres cuartas partes de los docentes a veces utilizan situaciones problemáticas para desarrollar el pensamiento lógico matemático, mientras que un cuarto las usa casi siempre.

El uso de este tipo de estrategia permite al estudiante un mejor desarrollo del pensamiento lógico, al asociar los contenidos a situaciones de la vida cotidiana. Al respecto Conforme y Mendoza (2022) afirma que “el docente aportará para que ellos adquieran un mejor aprendizaje que les ayude a solucionar los problemas de la vida diaria con creatividad” (p. 418).

9. ¿Realiza ejercicios que permitan resolver problemas con desarrollo lógico matemático a los estudiantes de la escuela?

Tabla 12

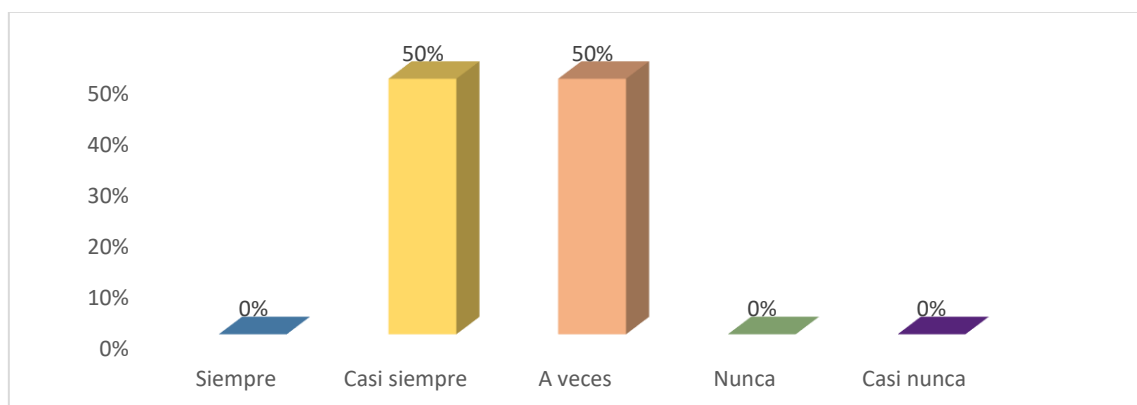
Frecuencia de resolución de ejercicios

Opciones	Frecuencia	%
Siempre	0	0%
Casi siempre	2	50%
A veces	2	50%
Nunca	0	0%
Casi nunca	0	0%
Total	4	100%

Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 13

Frecuencia de resolución de ejercicios



Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Los resultados permiten evidenciar que la mitad de docentes utilizan casi siempre la resolución de ejercicios para promover el pensamiento lógico matemático, y la mitad restante utilizan esta técnica a veces.

La resolución de ejercicio es uno de los métodos más utilizados en el aula de clase, sin embargo, el desarrollo de ejercicio no siempre contribuye al razonamiento de los estudiantes, debido a que su resolución responde a un proceso definido que no reta al estudiante a razonar de forma profunda.

10. ¿Considera que el desarrollo lógico-matemático permite resolver problemas de las actividades cotidianas de los estudiantes?

Tabla 13

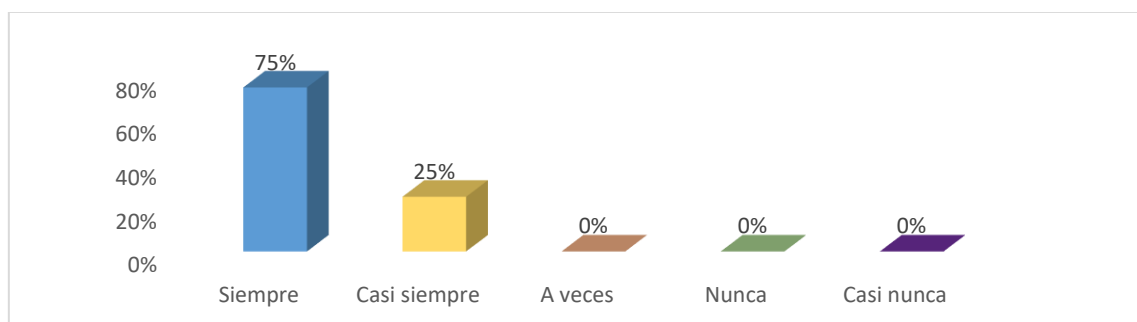
Percepción del aporte del pensamiento lógico-matemático en la solución de problemas de la vida cotidiana

Opciones	Frecuencia	%
Siempre	3	75%
Casi siempre	1	25%
A veces	0	0%
Nunca	0	0%
Casi nunca	0	0%
Total	4	100%

Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 14

Percepción del aporte del pensamiento lógico-matemático en la solución de problemas de la vida cotidiana



Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

De los datos obtenidos por las tres cuartas partes de los docentes consideran que el pensamiento lógico matemático siempre permite resolver problemas de la

vida cotidiana, un cuarto piensa que casi siempre es relevante este tipo de pensamiento.

Se evidencia que los docentes tienen claro la relevancia del pensamiento lógico en la vida cotidiana de los estudiantes, ya que continuamente se encontrarán con situaciones problemáticas que requerirán de ciertos conocimientos para encontrar una solución.

11. Para facilitar evolución del pensamiento lógico-matemático aplica:

Tabla 14

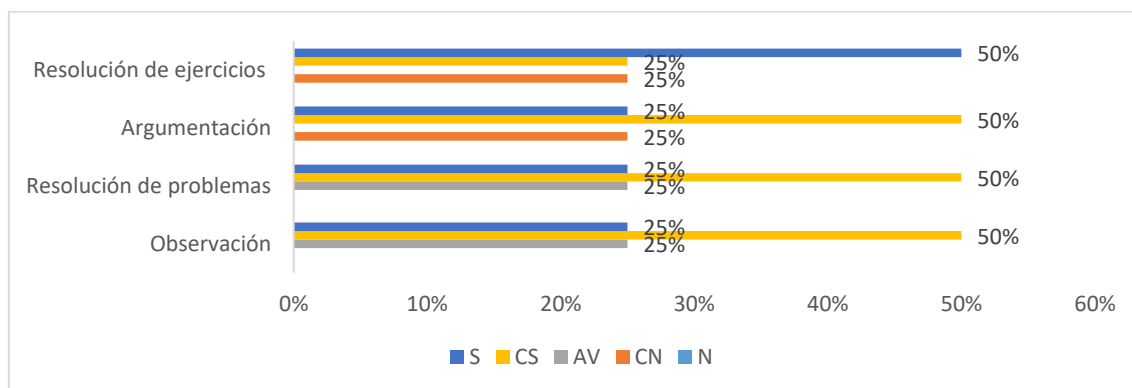
Frecuencia de uso de estrategias metodológicas para el pensamiento lógico matemático

ITEM		N	CN	AV	CS	S
Observación	F	0	0	1	2	1
	%	0%	0%	25%	50%	25%
Resolución de problemas	F	0	0	1	2	1
	%	0%	0%	25%	50%	25%
Argumentación	F	0	1	0	2	1
	%	0%	25%	0%	50%	25%
Resolución de ejercicios	F	0	1	0	1	2
	%	0%	25%	0%	25%	50%

Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 15

Frecuencia de uso de estrategias metodológicas para el pensamiento lógico matemático



Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Los datos muestran que la mitad de docentes utilizan siempre la resolución de ejercicios y la otra mitad utilizan casi siempre tanto la observación, resolución de problemas y la argumentación para el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Una vez más se evidencia los docentes utilizan varias estrategias metodológicas en sus clases, existiendo un mayor uso de resolución de ejercicios, lo cual de cierta forma limita el razonamiento. Es necesario encontrar un equilibrio para utilizar aquellas estrategias que requiere un mayor razonamiento de parte de los estudiantes.

12. ¿Se interesa en conocer las dificultades que tienen los estudiantes al resolver problemas matemáticos?

Tabla 15

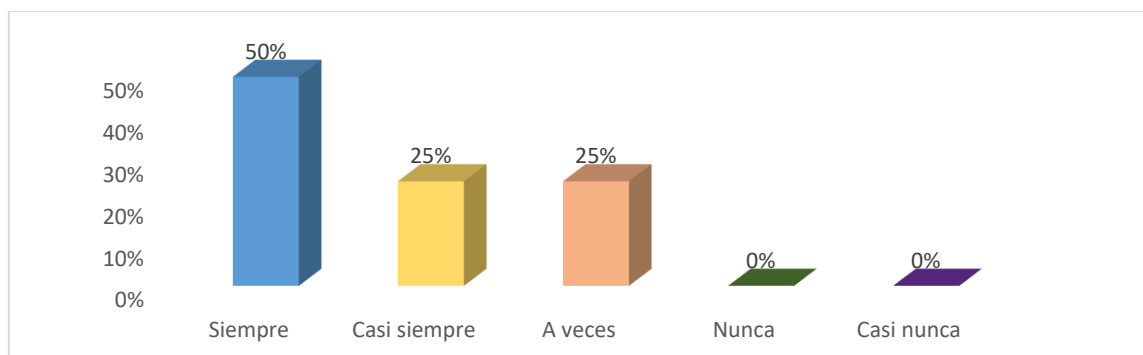
Interés por identificar dificultades en resolución de problemas matemáticos

Opciones	Frecuencia	%
Siempre	2	50%
Casi siempre	1	25%
A veces	1	25%
Nunca	0	0%
Casi nunca	0	0%
Total	4	100%

Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 16

Interés por identificar dificultades en resolución de problemas matemáticos



Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

La figura 16 evidencia que la mitad de los docentes siempre se preocupan por conocer las dificultades que tienen los estudiantes al resolver problemas matemáticos, un cuarto lo hace casi siempre y a veces.

Los resultados muestran el interés de los docentes por detectar los problemas de aprendizaje, proceso que es necesario para buscar alternativas que permitan resolver el problema y lograr que los estudiantes superen esas dificultades.

13. ¿Los estudiantes logran comprender la situación problemática planteada y la asocian con su realidad?

Tabla 16

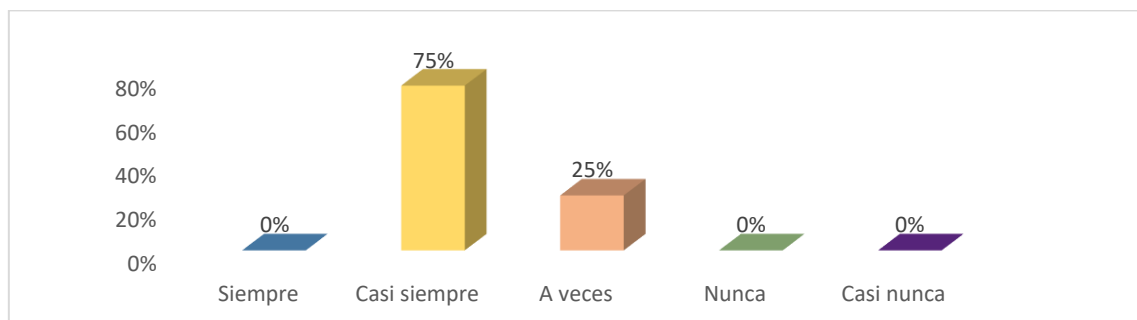
Comprensión de los estudiantes respecto de la situación problemática planteada

Opciones	Frecuencia	%
Siempre	0	0%
Casi siempre	3	75%
A veces	1	25%
Nunca	0	0%
Casi nunca	0	0%
Total	4	100%

Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 17

Comprensión de los estudiantes respecto de la situación problemática planteada



Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

De acuerdo a los docentes encuestados, las tres cuartas partes de los estudiantes casi siempre logran comprender la situación problemática planteada, mientras que, el restante lo comprende a veces.

Según los resultados obtenidos el nivel de comprensión de los estudiantes es adecuado, lo cual favorece el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

14. ¿Los estudiantes argumentan el resultado obtenido en la resolución de problemas del contexto?

Tabla 17

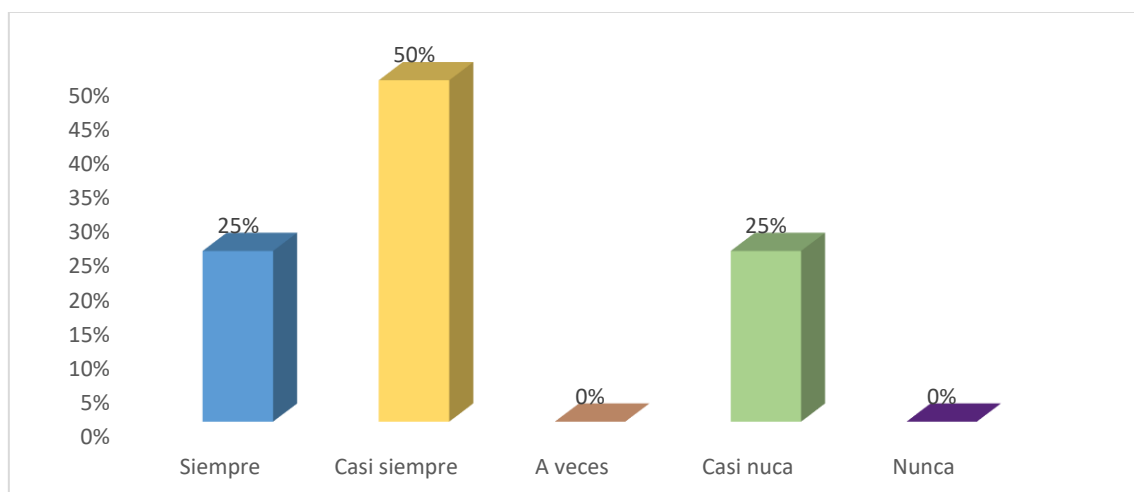
Frecuencia que el estudiante argumenta el resultado obtenido

Opciones	Frecuencia	%
Siempre	1	25%
Casi siempre	2	50%
A veces	0	0%
Casi nunca	1	25%
Nunca	0	0%
Total	4	100%

Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 18

Frecuencia que el estudiante argumenta el resultado obtenido



Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

La figura 18 evidencia que la mitad de los docentes consideran que los estudiantes casi siempre argumentan el resultado obtenido en la resolución de problemas del contexto. Mientras que un cuarto lo hace siempre y el restante casi nunca.

La argumentación por parte de los estudiantes permite identificar el nivel de comprensión de los estudiantes, favoreciendo el desarrollo del pensamiento lógico, y por ende un aprendizaje significativo.

15. ¿Cree Ud., que la dificultad para ingresar a los centros superiores se debe al poco razonamiento lógico de los estudiantes?

Tabla 18

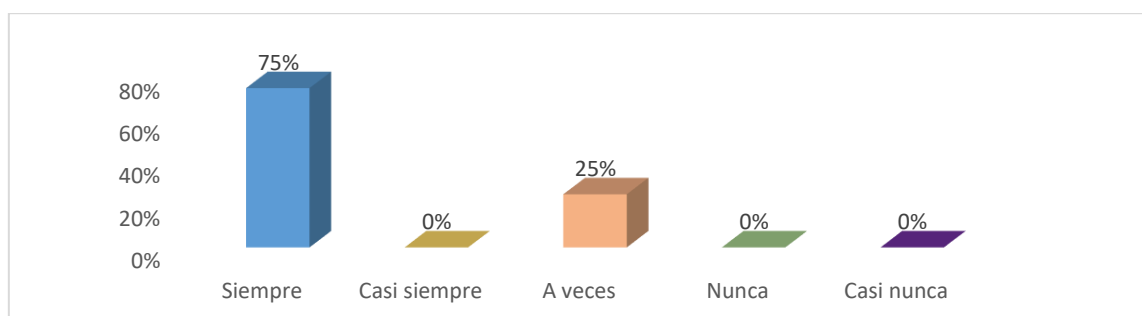
Percepción respecto a la incidencia del razonamiento lógico en el ingreso a universidades

Opciones	Frecuencia	%
Siempre	3	75%
Casi siempre	0	0%
A veces	1	25%
Nunca	0	0%
Casi nunca	0	0%
Total	4	100%

Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 19

Percepción respecto a la incidencia del razonamiento lógico en el ingreso a universidades



Fuente: Encuesta a docentes de la Escuela “16 de Febrero”

Los resultados demuestran que las tres cuartas partes de los docentes consideran que siempre incide el razonamiento lógico matemático en el ingreso a la universidad, mientras que el restante considera que incide a veces.

La información recabada coincide con los resultados de la evaluación de ingreso de la universidad, ya que es evidente que muchos estudiantes tienen dificultades en las diferentes asignaturas, siendo matemática en la que se obtiene resultados más bajos.

4.2. Evaluación del desarrollo del pensamiento lógico-matemático de los estudiantes de Educación General Básica Superior de la escuela “16 de Febrero”

La evaluación aplicada a los 48 estudiantes que aceptaron voluntariamente formar parte del presente estudio, se dividió en cuatro bloques: álgebra y aritmética, geometría, funciones y gráficas, y estadística. Debido al amplio contenido de la evaluación, en la tabla se colocó únicamente el número del problema y número de pregunta, en el anexo 5 encontrará el texto completo.

Los resultados obtenidos se describen a continuación:

Tabla 19

Resultados del bloque de álgebra y aritmética

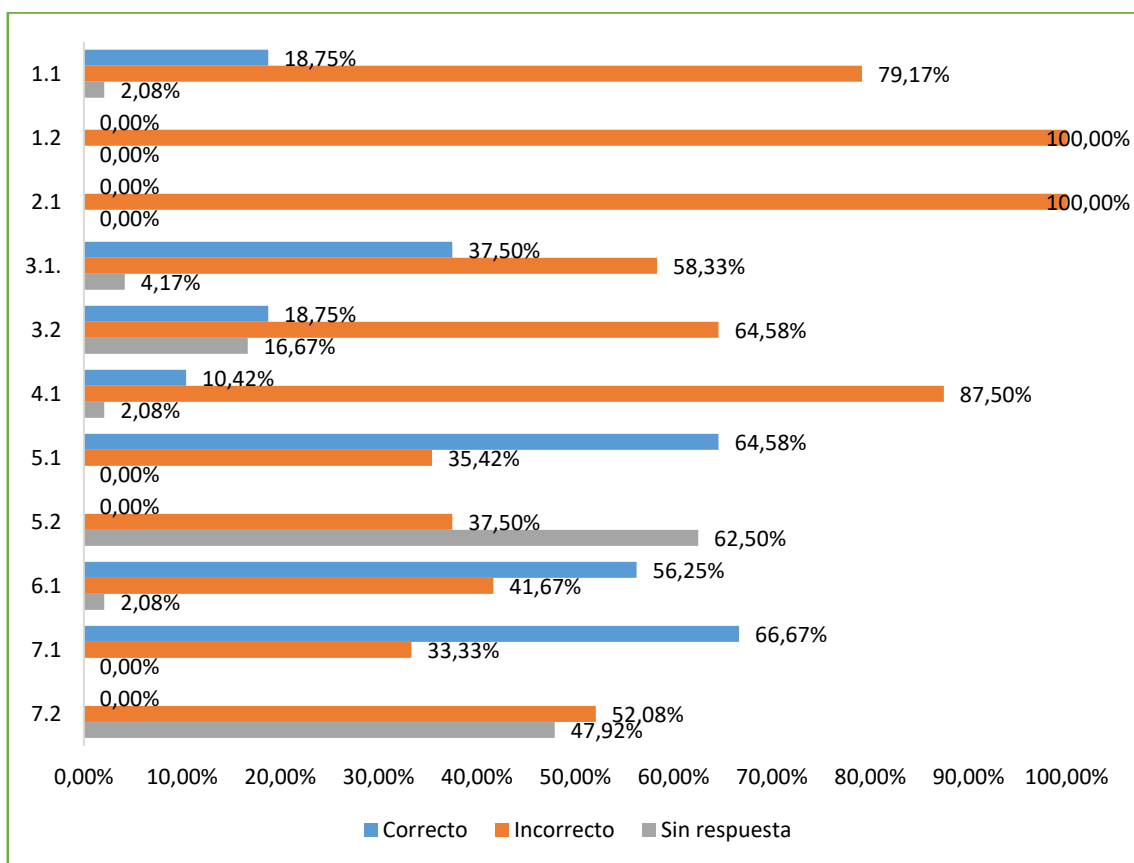
Problema	Pregunta	Correcto		Incorrecto		Sin respuesta		Total
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
1	1	9	18,75%	38	79,17%	1	2,08%	48
	2	0	0,00%	48	100,00%	0	0,00%	48
2	1	0	0,00%	48	100,00%	0	0,00%	48
3	1	18	37,50%	28	58,33%	2	4,17%	48
	2	9	18,75%	31	64,58%	8	16,67%	48
4	1	5	10,42%	42	87,50%	1	2,08%	48
5	1	31	64,58%	17	35,42%	0	0,00%	48

	2	0	0,00%	18	37,50%	30	62,50%	48
6	1	27	56,25%	20	41,67%	1	2,08%	48
	1	32	66,67%	16	33,33%	0	0,00%	48
7	2	0	0,00%	25	52,08%	23	47,92%	48
Total		131	24,81%	331	62,69%	66	12,50%	528

Fuente: Evaluación de los estudiantes de Educación General Básica Superior de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 20

Resultados del bloque de álgebra y aritmética



Fuente: Evaluación de los estudiantes de Educación General Básica Superior de la Escuela “16 de Febrero”

En la tabla 19 se observa los resultados obtenidos por los estudiantes en el bloque de geometría y aritmética. En el problema uno pregunta uno, se observa que el 18,75% de los estudiantes han contestado correctamente, el 79,17% de forma incorrecta y el 2,08% no contesta.

Al contrastar la información con la media a nivel de los países que integran la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) que es del 53,7% se evidencia una gran diferencia, lo que demuestra un bajo desarrollo del pensamiento lógico para establecer conexiones entre dos variables.

En cuanto a la pregunta dos se observa que ningún estudiante contesta de forma correcta y el 100% corresponde a respuestas incorrectas. El promedio de la OCDE es de 28,8% y de España es de 21,6% lo que sugiere falta de reflexión por parte de los estudiantes, al hacer cambios y relaciones.

En el problema dos, pregunta uno se observa que el 100% de los estudiantes contestaron de forma incorrecta. Al contrastar los resultados con el porcentaje de aciertos del OCDE el cual se ubica en el 69% se afirma que los estudiantes tienen dificultades en el análisis de espacio y forma.

En el problema 3, pregunta 1 el porcentaje de aciertos es de 37,50% frente a un 79,7% de la OCDE. Así mismo en la pregunta 2 se registra un 18,75% de aciertos, frente a un 73,9% de la OCDE.

En el problema 4 la situación no es diferente, en la pregunta uno el porcentaje de aciertos es del 10,42%, mientras que las respuestas incorrectas alcanzan 87,50% y el 2,08% no contesta. El promedio de aciertos de la OCDE es de 60,9% lo cual pone en evidencia que los estudiantes presentan dificultades para establecer conexiones.

En el problema 5, pregunta uno el porcentaje de aciertos se ubica en 64,58%, las respuestas incorrectas registran un 35,42%. En la pregunta dos no existen aciertos, además cabe resaltar que el 62,50% no contestaron la pregunta. Los resultados demuestran que los estudiantes presentan problemas al ordenar números decimales.

En la pregunta 6 problema uno los resultados demuestran que el 56,25% ha contestado de forma correcta, el 41,67% en forma incorrecta y el 2,08% no contesta.

En el problema 7 pregunta uno el resultado de respuestas correctas se ubica en 66,67% y el 33,33% no acierta. En la pregunta dos no existen respuestas correctas.

Los resultados revelan serias dificultades en el bloque de álgebra y aritmética, procesos que generalmente se desarrollan en mayor medida en los programas de estudio, situación que muestra serias deficiencias de los estudiantes ya que solo el 24,81% han contestado de forma correcta, ubicándose en un nivel muy bajo en su desarrollo del pensamiento lógico matemático.

En segundo lugar, se analizó lo correspondiente al bloque de geometría, a continuación, se presenta la tabla de resultados.

Tabla 20

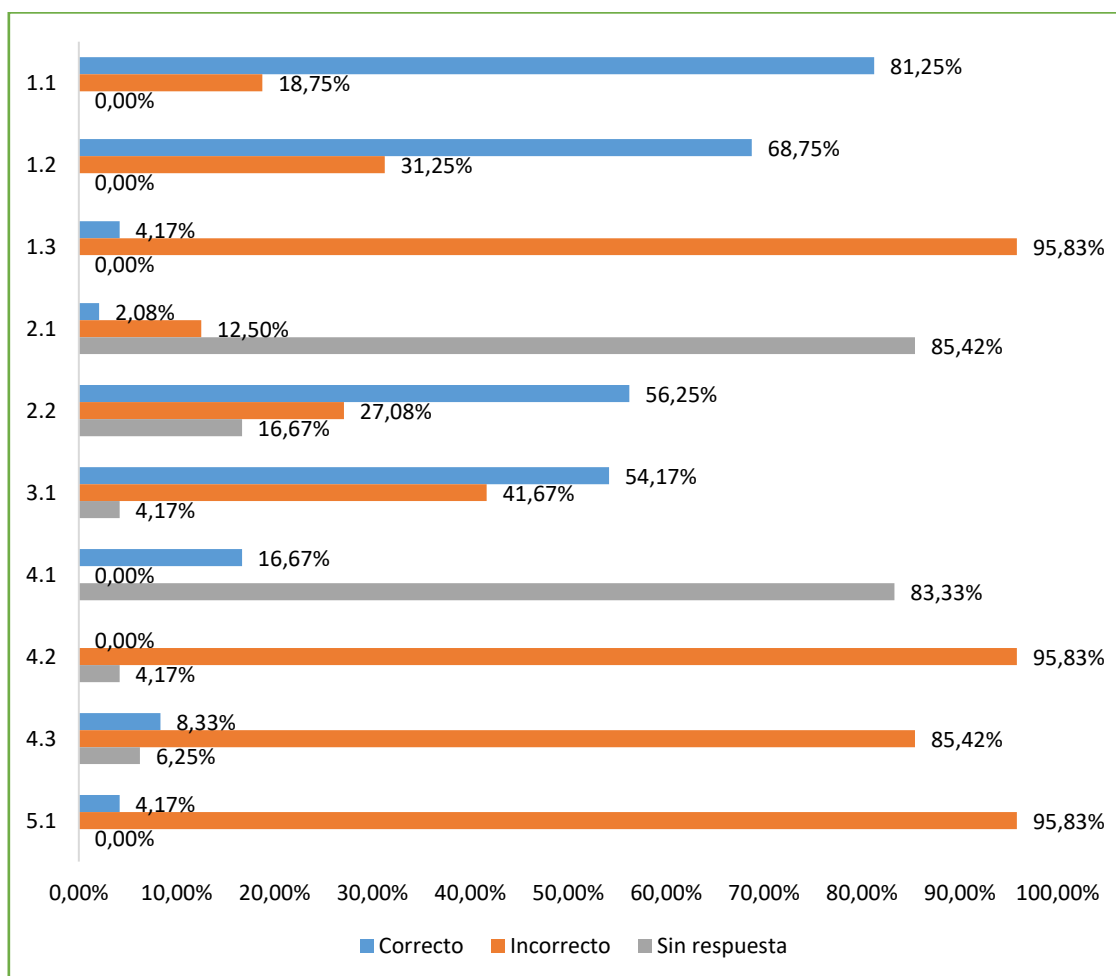
Resultados del bloque de Geometría

Problema	Pregunta	Correcto		Incorrecto		Sin respuesta		Total
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
1	1	39	81,25%	9	18,75%	0	0,00%	48
	2	33	68,75%	15	31,25%	0	0,00%	48
	3	2	4,17%	46	95,83%	0	0,00%	48
2	1	1	2,08%	6	12,50%	41	85,42%	48
	2	27	56,25%	13	27,08%	8	16,67%	48
3	1	26	54,17%	20	41,67%	2	4,17%	48
	1	8	16,67%	0	0,00%	40	83,33%	48
4	2	0	0,00%	46	95,83%	2	4,17%	48
	3	4	8,33%	41	85,42%	3	6,25%	48
	5	2	4,17%	46	95,83%	0	0,00%	48
Total		142	29,58%	242	50,42%	96	20,00%	480

Fuente: Evaluación de los estudiantes de Educación General Básica Superior de la Escuela "16 de Febrero"

Figura 21

Resultados del bloque de Geometría



Fuente: Evaluación de los estudiantes de Educación General Básica Superior de la Escuela “16 de Febrero”

En la tabla 20 se observa los problemas que mayores aciertos presentan los estudiantes es en el uno y tres. En problema uno existe un 81,25% de aciertos, y en la pregunta dos alcanzan un 68,75%. En el problema 2 pregunta dos el porcentaje de aciertos se ubica en 56,25%, así mismo en el problema tres se observa el 54,17% de respuestas correctas.

De un total de 10 preguntas solo cuatro se contestan de forma correcta, lo cual indica inconvenientes en el desarrollo de problemas relacionados a geometría. De forma general se observa que solo el 29,58% de estudiantes han logrado contestar de forma correcta, lo cual es indicativo de un bajo desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Otro aspecto que se consideró en la evaluación fue el bloque de funciones y gráficas, resultados que se exhiben en la tabla 21.

Tabla 21

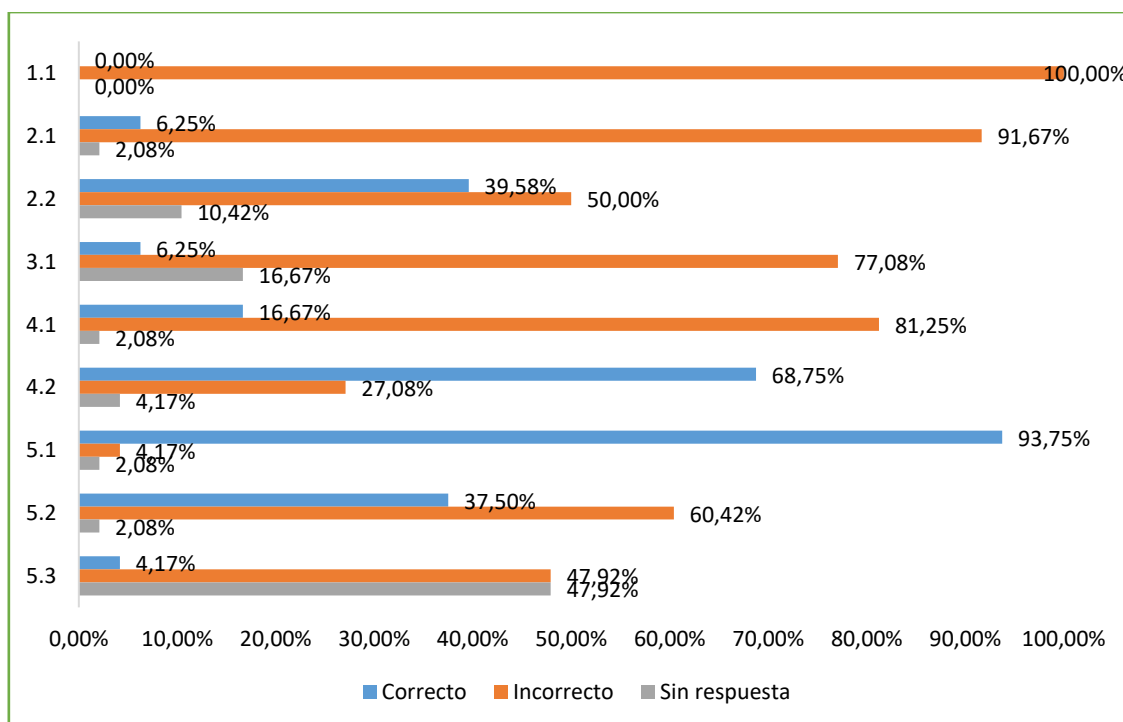
Resultados del bloque de Funciones y gráficas

Problema	Pregunta	Correcto		Incorrecto		Sin respuesta		Total
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
1	1	0	0,00%	48	100,00%	0	0,00%	48
2	1	3	6,25%	44	91,67%	1	2,08%	48
	2	19	39,58%	24	50,00%	5	10,42%	48
3	1	3	6,25%	37	77,08%	8	16,67%	48
4	1	8	16,67%	39	81,25%	1	2,08%	48
	2	33	68,75%	13	27,08%	2	4,17%	48
	1	45	93,75%	2	4,17%	1	2,08%	48
5	2	18	37,50%	29	60,42%	1	2,08%	48
	3	2	4,17%	23	47,92%	23	47,92%	48
Total		131	30,32%	259	59,95%	42	9,73%	432

Fuente: Evaluación de los estudiantes de Educación General Básica Superior de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 22

Resultados del bloque de Funciones y gráficas



Fuente: Evaluación de los estudiantes de Educación General Básica Superior de la Escuela “16 de Febrero”

De un total de 9 preguntas relacionadas a funciones y gráficas, solo 3 han sido acertadas por la mayor parte de los estudiantes, motivo por el cual solo el 30,32% de estudiantes han contestado correctamente.

Por otra parte, el 59,95% ha contestado de forma incorrecta. Llama la atención que existen preguntas en las que todos los estudiantes no han logrado encontrar la respuesta. Así mismo, el 9,73% de estudiantes no contestaron las preguntas. Este resultado permite deducir que existe una falta de comprensión del enunciado del problema, considerando que las preguntas son de razonamiento básico, por lo tanto, es necesario el desarrollo de este tipo de habilidades.

Al respecto, Orrantía (2006) afirma que “la resolución de problemas requiere de poner en marcha diferentes procesos en los que la comprensión del enunciado juega un papel relevante”, básicamente la falta de comprensión no permite el desarrollo de la situación problemática propuesta.

Continuando con el análisis en el bloque de estadística, cuyos resultados se muestran en la tabla 22.

Tabla 22

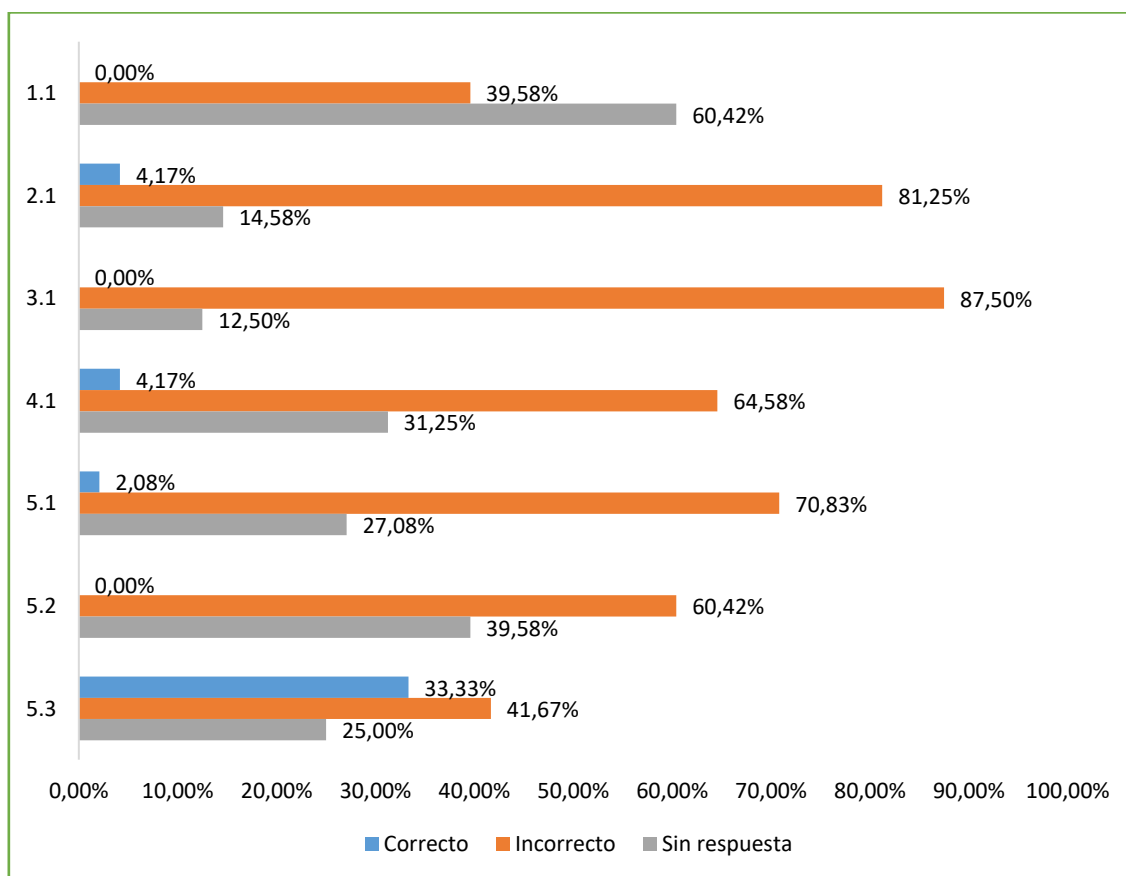
Resultados del bloque de Estadística

Problema	Pregunta	Correcto		Incorrecto		Sin respuesta		Total
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
1	1	0	0,00%	19	39,58%	29	60,42%	48
2	1	2	4,17%	39	81,25%	7	14,58%	48
3	1	0	0,00%	42	87,50%	6	12,50%	48
4	1	2	4,17%	31	64,58%	15	31,25%	48
5	1	1	2,08%	34	70,83%	13	27,08%	48
	2	0	0,00%	29	60,42%	19	39,58%	48
	3	16	33,33%	20	41,67%	12	25,00%	48
Total		21	6,25%	214	63,69%	101	30,06%	336

Fuente: Evaluación de los estudiantes de Educación General Básica Superior de la Escuela “16 de Febrero”

Figura 23

Resultados del bloque de Estadística



Fuente: Evaluación de los estudiantes de Educación General Básica Superior de la Escuela “16 de Febrero”

En cuanto a los problemas relacionados a la estadística se evidencia que ninguna pregunta supera el 50% de aciertos, todas presentan resultados muy bajos.

De manera general el promedio de aciertos alcanza apenas el 6,25%, las respuestas incorrectas alcanzan el 63,69% y el 30,06% no responde. Los resultados obtenidos muestran un conocimiento muy superficial de estadística, por ende, del pensamiento lógico matemático.

En resumen, los resultados generales muestran que solo el 23,93% de estudiantes contestaron de forma correcta, el 58,90% de forma incorrecta y el 17,17% no contestó.

Tabla 23

Resumen de resultados

Respuestas	Frecuencia	%
Correctas	425	23,93%
Incorrectas	1046	58,90%
Sin respuesta	305	17,17%
Totales	1776	100,00%

Los resultados muestran graves deficiencias en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, por lo tanto, es necesario implementar estrategias que contribuyan a mejorar la capacidad de análisis de los estudiantes.

4.3. Prueba de hipótesis

Se utiliza una prueba de independencia chi cuadrado para determinar la incidencia de la variable independiente en la variable dependiente. La prueba de hipótesis es:

H0: La variable independiente no incide en la variable dependiente.

H1: La variable independiente incide en la variable dependiente.

Su fórmula de cálculo es:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Regla de decisión: Se rechaza H0 si $\alpha \geq p_valor$.

Siendo el valor alfa igual a 0.05, que corresponde al nivel de significancia.

A partir de las respuestas obtenidas en la encuesta aplicada a 40 estudiantes con respecto a su criterio con respecto a las estrategias metodológicas aplicadas en el aprendizaje, y con los resultados de la evaluación con respecto al pensamiento lógico matemático.

A continuación, se ha calculado el estadístico de prueba chi-cuadrado con la fórmula:

La prueba de hipótesis es:

H0: Las estrategias metodológicas no inciden en el pensamiento lógico

H1: Las estrategias metodológicas inciden en el pensamiento lógico

Tabla 24

Datos observados

OBSERVADOS				
Etiquetas de fila	Bajo	Medio	Alto	Total
Bueno	1	7	0	8
Excelente	1	5	26	32
Total	2	12	26	40

Tabla 25

Datos esperados

ESPERADOS			
	Bajo	Medio	Alto
Bueno	0.40	2.40	5.20
Excelente	1.60	9.60	20.80

Tabla 26

Prueba Chi cuadrado

FÓRMULA CHI		
8.817		5.200
2.204		1.300
	18.6458	
	0.0000894	
	0.05	
Se rechaza H0		

Conclusión. A partir de la prueba chi cuadrado, se rechaza H0 y se acepta H1, lo cual indica que “Las estrategias metodológicas inciden en el pensamiento lógico matemático de los Estudiantes de Educación General Básica”

4.4. Discusión de resultados

Los resultados demuestran que los docentes aseguran que usan frecuentemente estrategias metodológicas en su práctica pedagógica, sin embargo, al verificar la frecuencia de uso de diferentes estrategias se encontró que el aprendizaje colaborativo y basado en proyectos son las que se utilizan con mayor periodicidad, lo cual deja ver que no se aplica constantemente otro tipo de metodologías que promueven el aprendizaje activo. Además los resultados de las pruebas aplicadas a los estudiantes demuestra serias deficiencias en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, esto se asegura por los bajos puntajes obtenidos, y la cantidad de preguntas que no lograron responder los estudiantes.

Situación que refleja problemas en la metodología de enseñanza que aplica el personas docente, esto coincide con el estudio realizado por Medina (2018) el cual se titula “Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático”, investigación que determinó que en la práctica pedagógica no existe una aplicación de variadas estrategias en la enseñanza de la matemática y las que se utilizan no son las más efectivas para el aprendizaje. Este accionar afecta al desarrollo del pensamiento lógico matemático en vista que no se enseña al estudiante a pensar de diversas formas para mejorar sus habilidades cognitivas.

Al analizar las estrategias que utilizan en el aula, se evidenció que el Aprendizaje Basado en Problemas es poco frecuente, solo el 25% de docentes lo utiliza siempre. Situación que evidencia la falta de aplicación pese a que aporta significativamente en el desarrollo del PLM, tal como lo demostró Padilla y Flórez (2022), quienes aseguran que la metodología en mención “mejora las prácticas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de manera consistente” (p. 318), en tal virtud, se considera necesario su uso consistente en la práctica pedagógica.

Criterio que coincide con Vaca (2020) quien demostró que el ABP contribuye en el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico matemático. La efectividad

del ABP parte de la forma en que se desarrolla el ciclo de aprendizaje. Esta metodología inicia con el análisis de una situación problemática, preferentemente relacionada al contexto del estudiante, retándolo a encontrar la solución. Además, brinda libertad para que se analicen diferentes alternativas de solución, para ello el estudiante puede recurrir a diferentes fuentes de consulta, hasta encontrar una respuesta que solvete la situación planteada. De esta manera convierte el proceso de aprendizaje en una actividad interesante que involucra una participación activa y diferente a lo tradicional.

En cuanto a la estrategia metodológica Aprendizaje Basado en Proyectos presenta una mayor frecuencia de uso, debido a que mediante Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2020-00044-A (2020), se estableció a esta metodología como obligatoria en el proceso de enseñanza remota, esto debido a que la mayor parte de estudiantes del sistema educativo público tenían un acceso limitado a internet, es por ello que trabajó mediante proyectos interdisciplinarios. Sin embargo, una vez superada la fase de aislamiento, se teme que su uso se descontinúe, por lo tanto es importante demostrar la importancia de su aplicación en el aula de clase. Al respecto, Flores-Fuentes y Juárez (2017) en su estudio titulado “Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato” sostiene que la aplicación del ABP genera en los estudiantes un aprendizaje más interesante y significativo a la vez que mejora su motivación para aprender Matemáticas.

Por otra parte, es importante mencionar que la estrategia metodológica de la gamificación es poco frecuente en el aula de clases de la población en estudio. Esto se asegura, ya que solo el 25% de los docentes lo utiliza casi siempre. Se considera pertinente el uso constante en el aula de clase por los beneficios que aporta. En un estudio realizado por Godoy et al., (2020) demostró que el grupo que trabajó bajo esta metodología registró mejores niveles de logro en un 26,6% más que el grupo de control. Resultados que demuestran la generación de aprendizaje autónomo y significativo gracias a la ayuda del trabajo colaborativo.

Con base a los estudios citados se considera que el aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas y la gamificación contribuirán a

mejorar la situación encontrada en la institución objeto del presente estudio. Por lo tanto, en la propuesta se consideró estas tres estrategias.

Con respecto a la hipótesis planteada y con base en los resultados de la investigación se realizó la prueba chi cuadrado, donde se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, con lo que se demostró que las estrategias metodológicas inciden en el Pensamiento Lógico Matemático debido a que el aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas y la gamificación aumentaron el PLM en un 44% la mejora de resultados, lo cual nos indica que la aplicación de las EM contribuyen de manera significativa al aprendizaje de los estudiantes.

V. PROPUESTA



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
ESTATAL DEL CARCHI**

**ESCUELA "16 DE
FEBRERO**

Guía de estrategias metodológicas para
el desarrollo del pensamiento lógico
matemático en los estudiantes de
Educación General Básica Superior

Autora:

Esthela Ligia Villa López

ECUADOR
2023

5.1. Introducción

El pensamiento lógico matemático es indispensable en la cotidianidad, puesto que la matemática es un complemento para el desarrollo de actividades diarias de la sociedad. Ante ello, el proceso educativo debe profundizar su accionar con un trabajo íntegro del desarrollo del pensamiento lógico a fin de que el estudiante tenga las habilidades y destrezas para enfrentarse a los problemas que se le presenten a lo largo de su vida.

Con el fin de facilitar la enseñanza y desarrollo del pensamiento lógico matemático, se elaboró la presente guía de estrategias metodológicas, en la que se muestra cómo aplicar el aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas y gamificación. Para ello, se aborda en primer lugar el aspecto teórico donde se muestra cómo se plantea cada metodología, además, se presenta un ejemplo práctico de aplicación el cual contiene la actividad que se entregará al estudiante y la planificación que maneja el docente.

Se espera que la propuesta sirva de referente al profesorado para procurar un proceso de enseñanza más participativo, dinámico y creativo, que despierte la curiosidad del estudiante. La guía está diseñada de forma que orientará el planteamiento de diferentes actividades que responden a metodologías que ubican al estudiante como generador de su conocimiento, haciendo que éste sea más significativo.

La presente propuesta está dirigida a los docentes de la Escuela de Educación General Básica “16 de Febrero”, específicamente al área de matemática, sin embargo, puede servir de guía para ser adaptada a otras asignaturas.

5.2. Datos informativos

Tabla 27

Datos informativos de la escuela "16 de Febrero"

Escuela de Educación General Básica "16 de Febrero"			
FECHA CREACIÓN PLANTEL:	10 de septiembre de 1980	CÓDIGO AMIE:	21H00045
PROVINCIA:	CANTÓN:	PARROQUIA:	BARRIO / SITIO:
Sucumbíos	Lago Agrio	Nueva Loja	"Santa Rosa" La Pista
SOSTENIMIENTO	RÉGIMEN	MODALIDAD	JORNADA
FISCAL	SIERRA	PRESENCIAL	MATUTINA
NIVELES CURRICULARES	SUBNIVELES	CÓDIGO DISTRITO:	CÓDIGO CIRCUITO:
Educación inicial. Educción General Básica (EGB).	Inicial 1 Inicial 2 Preparatoria. Básica elemental. Básica Media. Básica Superior.	21D02_21H00045	C1
DIRECTIVOS RESPONSABLES:			
Director		Subdirector	
Lic. Milton Calero		Lic. Antonio Cueva	
NOMBRE DEL DOCUMENTO:	Guía de estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático		
NÚMERO DE ESTUDIANTES:	329		

5.3. Antecedentes de la propuesta

En el estudio realizado sobre estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior de la escuela "16 de Febrero" durante el año lectivo 2021- 2022 en el que se obtiene como resultados que la mitad de docentes siempre aplican estrategias metodológicas y el otro 50% las aplica casi siempre, pero estos resultados no tienen similitud con la evaluación aplicada a los estudiantes, ya que se obtuvo que únicamente el 23,93% contestaron correctamente la evaluación sobre el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Por tal razón,

es de mucha importancia diseñar una guía de estrategias metodológicas para que sirva de aporte a los docentes.

5.4. Justificación

Para lograr desarrollar el pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior de la escuela “16 de Febrero”, los docentes deberán hacer un cambio profundo al momento de aplicar las estrategias metodológicas, para ello priorizarán estrategias metodológicas de acuerdo a la realidad de los estudiantes y a los recursos disponibles.

En la formación académica de los estudiantes en el área de matemática se considerará actividades con preguntas de razonamiento numérico, lógico, de atención y concentración, es por eso, que se propone una guía de estrategias metodológicas que fortalezcan el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes, para reducir el déficit en el aprendizaje.

La guía estará compuesta por tres estrategias metodológicas en las que constan fundamentación teórica, beneficios, ruta de aprendizaje, pasos de aplicación de la estrategia. La misma que se convertirá como base para la creación de estrategias que pueden ser aplicadas en diferentes áreas.

5.5. Objetivos

5.5.1 General

Implementar una guía de estrategias metodológicas para el mejoramiento del desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior de la escuela “16 de Febrero”.

5.5.2 Específicos

Proporcionar al docente una guía que demuestre como plantear estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje para el desarrollo del

pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior de la escuela “16 de Febrero”.

5.6. Proceso de evaluación del pensamiento lógico matemático

Para evaluar el pensamiento lógico matemático, Trelles et al. (2019) establecen seis pasos, los cuales se describen en la figura 24.

Figura 24

Proceso de evaluación del pensamiento lógico matemático



Fuente: Trelles et al (2019)

Para evaluar el pensamiento lógico matemático, en primer lugar, se **determina el objeto a evaluar**, ello permite al docente especificar el punto al cual llegar. Los aspectos a evaluar son: Los aprendizajes de los estudiantes, el desempeño docente, la pertinencia de los recursos utilizados, etc.

En segundo lugar, se procede a **determinar los criterios de evaluación**, que constituyen los parámetros de referencia con los cuales el evaluador puede juzgar si se está o no alcanzando los objetivos planteados en el punto anterior.

El tercer paso a seguir es la **recolección de información**, para ello se debe diseñar instrumentos como cuestionarios, pruebas, portafolios, guías de

observación, etc., que permitan recolectar información, acerca del desempeño de los estudiantes.

El cuarto paso, es el **análisis de la información**, proceso que consiste en comparar los datos obtenidos con los criterios de evaluación, a fin de identificar puntos fuertes y débiles del objeto de estudio, información que servirá de retroalimentación para docentes y estudiantes.

Con base a la información obtenida se procede a la **emisión de juicios de valor**, que consiste en establecer conclusiones referentes al desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Finalmente se procede a la **toma de decisiones**, las cuales deben estar siempre encaminadas a conseguir mejoras significativas en el proceso educacional. Por ejemplo, se puede considerar un cambio de metodología de enseñanza, uso de diferentes estrategias metodológicas adaptadas a las necesidades de los estudiantes, etc.

5.7. Presentación de las Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático

El desarrollo del pensamiento lógico matemático es sumamente importante para el adecuado desenvolvimiento del ser humano en su vida cotidiana. Es por ello que el personal docente debe utilizar estrategias metodológicas que permitan mejorar las habilidades cognitivas del estudiante. La investigación desarrollada, permitió identificar diez estrategias metodológicas: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), estudio de caso, portafolio, trabajo colaborativo, investigación, aprendizaje basado en problemas, Aprendizaje Basado en Investigación (ABI), aprendizaje servicio, aprendizaje basado en desafíos y juego (gamificación).

Cada estrategia presenta una característica en especial, que permite captar la atención de los estudiantes mediante actividades retadoras que impulsa su aprendizaje. Para fines de la presente propuesta, a modo de ejemplo se desarrolló tres estrategias metodológicas que ayudan significativamente en el

proceso de enseñanza en el campo de la matemática, éstas son: aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas y gamificación.

Las tres estrategias seleccionadas brindan protagonismo a los estudiantes, lo cual promueve la participación activa en el proceso de construcción del conocimiento, generando un aprendizaje significativo gracias al trabajo autónomo y colaborativo que desarrollan con la guía del profesor.

Primera Estrategia Metodológica:
Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)
Guía de elaboración

¿Qué es el Aprendizaje Basado en Proyectos?

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología utilizada por los docentes, en la que el estudiante debe seguir una serie de pasos para obtener un producto final que demuestre las habilidades y destrezas logradas. Esta metodología permite al estudiante asumir la responsabilidad de su aprendizaje, a través del desarrollo de cada actividad propuesta por el docente. (UNICEF , 2020)

Para Sotomayor *et al.* (2021) el ABP son “experiencias de aprendizaje centradas en los intereses y necesidades de los/as estudiantes, que se organizan entorno a un desafío significativo que vincula los Objetivos de Aprendizaje del currículo con problemáticas reales” (p. 3)

Beneficios

La metodología de ABP brinda varias ventajas entre las que se citan:

- **Motiva a los estudiantes a aprender.** Con la ayuda del profesor, que es quien despierta la curiosidad.
- **Desarrolla su autonomía.** Los estudiantes son los protagonistas del proceso, porque son quienes planifican, deciden y elaboran el proyecto.

- **Fomenta su espíritu autocrítico.** Ellos evalúan su propio trabajo y detectan los aspectos a mejorar.
- **Facilita su alfabetización mediática e informacional.** Desarrollan su capacidad para buscar, seleccionar, contrastar y analizar la información.
- **Promueve la creatividad.** Deben poner en marcha todas las estrategias e ideas posibles para elaborar un producto que dé respuesta a la cuestión planteada.
- **Atiende a la diversidad.** Incluye actividades que se adaptan a las necesidades tanto de los estudiantes con problemas de aprendizaje como aquellos que no presentan ningún tipo de necesidad educativa especial.

Ruta de aprendizaje basado en proyectos

De acuerdo a Sotomayor *et al.* (2021) la ruta que los estudiantes transitan para desarrollar su aprendizaje bajo la metodología ABP se resume en la figura 25:

Figura 25

Ruta de aprendizaje ABP



Fuente: Sotomayor *et al.* (2021)

La ruta de aprendizaje que sigue el estudiante cuando se aplica la metodología del ABP parte desde el **Desafío** planteado por el profesor, reflejado en una pregunta que involucra una problemática relacionada al entorno del estudiante. Dicha pregunta cumple con tres características: auténtica, significativa y

motivadora, para despertar el interés de los estudiantes y encontrar la solución a la misma.

El segundo paso es la **Investigación**, en esta etapa los estudiantes deben explorar para obtener información que ayude a encontrar alternativas de respuesta. En esta fase según Sotomayor *et al.* (2021) se formulan hipótesis, investigan, entrevistan a personas que conocen del tema o que están inmersos en el problema, a fin de levantar información y comprender a profundidad la temática y poder dar respuesta.

El tercer paso es la **Creación**, etapa en la que el estudiante procede a plasmar los resultados de su investigación mediante: informes, esquemas, pinturas, textos narrativos, entre otros. Como cuarta y última fase está la **Comunicación**, proceso que consiste en dar a conocer los resultados obtenidos de la secuencia de aprendizaje desarrollada, en esta etapa el docente señalará la forma en la cual se socializará el producto creado por los estudiantes. Al momento de comunicar se debe responder a la pregunta planteada y demostrar el cumplimiento de los objetivos propuestos en el proyecto.

Pasos para aplicar la metodología ABP:

1. Elegir el tema vertebrador del proyecto

El tema debe ser cercano a los intereses del grupo y que resulte atractivo para ellos y va a estar relacionado con su producto final.

2. Identificar y poner en común los objetivos y contenidos curriculares

Identificar los contenidos curriculares que se quieren trabajar. Lo ideal es que los contenidos curriculares elegidos para cada proyecto tengan cierta relación con el tema vertebrador.

3. Preguntas orientadoras

Plantear preguntas que motiven a los estudiantes a investigar y buscar una solución.

4. Resumen

Describir brevemente en que consiste el proyecto, para que el estudiante comprenda lo que se pretende alcanzar.

5. Técnica

Identificar la técnica didáctica que los estudiantes deberán aplicar para el desarrollo del proyecto.

6. Tiempo

Es necesario dejar claros los plazos que se tienen para cada fase del proyecto.

7. Actividades

Definir las actividades que los estudiantes deben desarrollar para obtener el producto final.

8. Recursos

Consiste en definir los recursos que los estudiantes necesitan para el desarrollo de su proyecto.

9. Producto final

Aquí se debe detallar el producto que los estudiantes deben presentar al finalizar su proyecto, el cual se dará a conocer al docente y compañeros de clase mediante una exposición.

10. Material de apoyo

En esta sección se proporciona al estudiante información que servirá de apoyo para la fase de investigación.

A continuación, se presenta un ejemplo práctico de un proyecto ABP y planificación del docente.



Escuela “16 de febrero”

Estrategia metodológica: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Tema:	Estudiando el consumo energético familiar
Objetivos de aprendizaje	Analizar el consumo energético del hogar aplicando la estadística descriptiva para tomar decisiones que conlleven un consumo responsable.
Preguntas orientadoras	¿En mi hogar se lleva un consumo responsable de la energía eléctrica? ¿Qué acciones se pueden realizar para disminuir el consumo energético en mi hogar?
Indicador de desempeño	I.M.4.7.1. Interpreta datos agrupados en tablas de distribución de frecuencias y gráficas estadísticas, con el uso de la tecnología; interpreta funciones y juzga la validez de procedimientos, la coherencia y la honestidad de los resultados obtenidos. (J.2., I.3.) I.M.4.8.1. Utiliza información cuantificable del contexto social; utiliza variables; calcula e interpreta medidas de tendencia central (media, mediana y moda).
Resumen de la actividad	Los estudiantes analizarán el consumo eléctrico de su hogar en el lapso de 12 meses, para determinar información que les permita identificar los factores que inciden en un mayor o menor consumo energético. Para ello utilizarán las medidas de tendencia central de la estadística descriptiva.
Técnica	Informe y exposición
Organización	El trabajo se realizará en grupos de 4 estudiantes.
Tiempo:	Cinco horas de clase.

Actividades

- Recolectar las facturas de consumo de energía eléctrica de los doce últimos meses.
- Realizar una tabla de frecuencias.
- Realizar un diagrama de barras
- Determinar el promedio de consumo de los últimos doce meses.
- Identificar los meses de menor consumo.
- Identificar los meses de mayor consumo con el uso de la moda.
- Analizar los motivos por los cuales el consumo se redujo.
- Analizar los motivos por los cuales el consumo se incrementó.
- Establecer conclusiones de la información recabada.
- Plantear recomendaciones para mantener un consumo responsable en el hogar.
- Elaborar una presentación (power point, Canva, Genially, etc) para mostrar los resultados obtenidos.

Recursos	Producto final
Computador Proyector Material de oficina Acceso a internet	Informe final que contenga: Portada, introducción, desarrollo, conclusiones, recomendaciones y bibliografía. Exposición de los resultados mediante una presentación.

Material de apoyo	<p>Como hacer una gráfica de barras, disponible en https://www.youtube.com/watch?v=J-IDNbXM2wE</p> <p>Tabla de frecuencias, disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=JtB2w0QLRZ4</p> <p>Media, moda y mediana, disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=0DA7Wtz1ddq&t=7s</p>
--------------------------	---

Rúbrica de evaluación

Definición	4	3	2	1	Peso
Resolución de problemas	Busca soluciones interesantes para resolver los problemas que se dan en el desarrollo del trabajo, buscando el consenso y el bienestar del grupo.	Suele resolver los problemas del grupo, aunque le cuesta buscar soluciones	Aunque intenta resolver los problemas, le faltan estrategias para hacerlo,	No intenta resolver los problemas que se dan en el grupo	40%
Exposición	Demuestra un completo entendimiento del tema que expone	Demuestra un buen entendimiento del tema que expone	Demuestra un buen entendimiento de partes del tema que expone	No parece entender muy bien el tema que expone	25%
Comprensión	El estudiante contesta con decisión las preguntas que plantean sus compañeros	El estudiante contesta con precisión la mayoría de las preguntas que le hacen sus compañeros	El estudiante puede contestar algunas de las preguntas planteadas por sus compañeros	El estudiante no puede contestar las preguntas planteadas por sus compañeros	20%
Participación y contribución en el grupo	Participa activamente con mucho interés y aporta ideas y sugerencias para mejorar el trabajo	Participa y se involucra en a la realización de las tareas.	Participa, aunque en ocasiones no es efectivo.	Participa poco y no se implica en el trabajo	15%



Escuela "16 de Febrero"

2021-2022

PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO

1. DATOS INFORMATIVOS

DOCENTE(S)	Ing. Esthela Ligia Villa López	ÁREA	Matemática.	ASIGNATURA	Matemática.
GRADO/CURSO	Noveno Año de E.G.B.S.	PARALELO(S)	"A"	DURACIÓN	1 SEMANA
No. DE UNIDAD	SEIS	TÍTULO DE LA UNIDAD	ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD.		
FECHA DE INICIO	12-09-2022	FECHA FINALIZACIÓN	16-09-2022	No. DE PERIODOS	4

2. PLANIFICACIÓN

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1) Determinar las frecuencias, utilizando datos agrupados, para realizar el respectivo análisis y establecer conclusiones. 2) Construir de manera gráfica las frecuencias, utilizando el histograma, con la finalidad de analizar la información y establecer conclusiones. 3) Calcular las medidas de tendencia central, utilizando datos agrupados y no agrupados, para la solución de problemas.
EJES TRANSVERSALES	La protección del medio ambiente

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS
<p>M.4.3.2. Organizar datos no agrupados (máximo 20) y datos agrupados (máximo 50) en tablas de distribución de frecuencias: absoluta, relativa, relativa acumulada y acumulada, para analizar el significado de los datos.</p> <p>M.4.3.3. Representar de manera gráfica, con el uso de la tecnología, las frecuencias: histograma o gráfico con barras (polígono de frecuencias), gráfico de frecuencias acumuladas (ojiva), diagrama circular, en función de analizar datos.</p> <p>M.4.3.7. Calcular e interpretar las medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y medidas de dispersión (rango, varianza y desviación estándar) de un conjunto de datos en la solución de problemas.</p>	Aprendizaje Basado en Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Computador ✓ Proyector ✓ Material de oficina ✓ Acceso a internet

3. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL CRITERIO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
CE.M.4.7. Representa gráficamente la información estadística, mediante tablas de distribución de frecuencias y con el uso de la tecnología. Interpreta y codifica información a través de gráficas. Valora la claridad, el orden y la honestidad en el tratamiento y	I.M.4.7.1. Interpreta datos agrupados y no agrupados en tablas de distribución de frecuencias y gráficas estadísticas (histogramas, polígono de frecuencias, ojiva y/o diagramas circulares), con el uso de la tecnología; interpreta funciones y juzga la	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe escrito ✓ Exposición 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ficha de observación ✓ Rúbrica de evaluación

<p>presentación de datos. Promueve el trabajo colaborativo en el análisis crítico de la información recibida de los medios de comunicación.</p>	<p>validez de procedimientos, la coherencia y la honestidad de los resultados obtenidos. (J.2., I.3.)</p>		
<p>CE.M.4.8. Analiza y representa un grupo de datos utilizando los elementos de la estadística descriptiva (variables, niveles de medición, medidas de tendencia central, de dispersión y de posición). Valora la importancia de realizar estudios estadísticos para comprender el medio y plantear soluciones a problemas de la vida diaria. Emplea medios tecnológicos, con creatividad y autonomía, en el desarrollo de procesos estadísticos. Respeta las ideas ajenas y argumenta procesos.</p>	<p>I.M.4.8.1. Utiliza información cuantificable del contexto social; utiliza variables; aplica niveles de medición; calcula e interpreta medidas de tendencia central (media, mediana y moda); analiza críticamente información a través de tablas o gráficos; resuelve problemas en forma grupal e individual; y comunica estrategias, opiniones y resultados. (I.4., S.4.)</p>		

Tabla 28*Resultado de la aplicación de la estrategia en Noveno año de EGB*

Estudiantes	Resolución de problemas	Exposición	Comprensión	Participación y contribución en el grupo	TOTAL
Grupo 1 (4)	4,00	2,50	1,50	1,50	9,50
Grupo 2 (4)	4,00	2,50	2,00	1,50	10,00
Promedio					9,75

Tabla 29*Resultados según escala valorativa Noveno año de EGB*

Escala cuantitativa	N° estudiantes	%	
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 -10,00	8	100,00%
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 -8,99	0	0,00%
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 -6,99	0	0,00%
No alcanza los aprendizajes requeridos	< = 4	0	0,00%
Total	8	100,00%	

Nota: Tomado del Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC, 2016)

Las tablas expuestas, son producto de los resultados de la aplicación de la estrategia metodológica Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), donde se observa que ambos grupos obtuvieron buenas calificaciones. Al comparar con la escala valorativa establecida por el Ministerio de Educación, se evidencia que el 100% de los estudiantes “Dominan los aprendizajes requeridos”, lo cual indica que el ABP ha sido bien acogido por el estudiantado.

A partir de esta experiencia se puede afirmar que dicha metodología favorece el aprendizaje de los estudiantes, a la vez que se aborda problemas cotidianos del entorno escolar, situación que permite al estudiante un proceso de reflexión y una ampliación de su visión a la hora de identificar problemáticas y la forma como puede aportar con soluciones a la vez que aprende.

Segunda Estrategia Metodológica
Aprendizaje Basado en Problemas
Guía de elaboración

¿Qué es el Aprendizaje Basado en Problemas?

El Aprendizaje Basado en Problemas es una metodología que a partir de un problema del contexto motiva al estudiante a buscar una solución. De acuerdo a Varela (2016) es una metodología que consiste en “dotar al educando de conocimientos, habilidades, valores y actitudes que le otorguen el autogobierno de su propio proceso de crecimiento personal” (p. 13)

Beneficios

El aprendizaje basado en problemas brinda los siguientes beneficios:

- **Mayor motivación.** Ya que estimula a los estudiantes a involucrarse en la resolución de problemas de su contexto, de esta manera interactúa con la realidad y puede contribuir en la mejora de los problemas de su comunidad.
- **Un aprendizaje más significativo.** Puesto que requiere del análisis de alternativas de solución a problemas cotidianos. La metodología permite que el alumno reflexione y analice las formas más creativas en las cuales se puede solucionar la situación problemática.
- **Integración del conocimiento.** Para encontrar la solución a los problemas formulados, el estudiante debe involucrar conocimientos de otras disciplinas.
- **Promueve la creatividad.** Deben poner en marcha todas las estrategias e ideas posibles para elaborar un producto que dé respuesta a la cuestión planteada.
- **Atiende a la diversidad.** Estimula tanto a los estudiantes con problemas de aprendizaje como a los más avanzados.

Ruta de aprendizaje basado en problemas

La ruta que los estudiantes transitan para desarrollar su aprendizaje bajo la metodología de Aprendizaje Basado en problemas, se observa en la figura 26.

Figura 26

Ruta de Aprendizaje Basado en Problemas



Fuente: Ajustado de Sotomayor *et al.* (2021)

La ruta de aprendizaje que sigue el estudiante cuando se aplica la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas parte desde la **Situación problemática** planteada por el profesor, donde se contextualiza situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes. El problema deberá ser relevante y con cierto grado de complejidad acorde a la edad de los estudiantes, para que despierte el interés de los estudiantes.

El segundo paso es la **Investigación**, en esta etapa los estudiantes iniciarán el acopio de información relacionada con el tema. Explorarán posibles soluciones y razonarán acerca de los datos recabados, hasta plantear respuestas que solucionen el problema en análisis.

El tercer paso es la **Creación**, etapa en la que el estudiante procede a plasmar los resultados de su investigación mediante: informes, esquemas, pinturas, textos narrativos, entre otros. Como cuarta y última fase está la **Comunicación**, proceso que consiste en dar a conocer los resultados obtenidos de la secuencia de aprendizaje desarrollada, en esta etapa el docente señalará la forma en la cual se socializará el producto creado por los estudiantes. El propósito es dar a conocer la solución al problema propuesto.

Pasos para aplicar la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas

Los pasos a seguir para planificar una actividad bajo la metodología de aprendizaje basado en problemas son:

1. Plantear la situación problemática a resolver

Consiste en formular el problema que deberán resolver los estudiantes, el cual debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Ser relevante.
- Estar acorde al nivel de estudios de los estudiantes, de manera que tenga un grado de dificultad que permita a los estudiantes resolver el problema sin frustrarse en el intento.
- Ser lo suficientemente amplio para que los estudiantes puedan formularse preguntas y abordar la problemática con una visión de conjunto.

2. Definir los objetivos

Definir los objetivos para alcanzar la solución del problema planteado.

3. Seleccionar las destrezas con criterio de desempeño e indicadores de evaluación.

Identificar los contenidos curriculares que se quieren trabajar. Lo ideal es que los contenidos curriculares elegidos tengan relación con el problema planteado.

4. Técnica

Seleccionar la técnica o técnicas didácticas a emplearse para el desarrollo del problema objeto de estudio.

5. Tiempo

Es importante definir el tiempo que los estudiantes disponen para resolver el problema.

6. Organización

Es la forma en que los estudiantes trabajarán, si es individual o grupal.

7. Evaluación


Consiste en señalar la forma en que serán evaluados los estudiantes, por ejemplo: rúbrica, ficha de observación, entre otros.

8. Recursos

Aquí se seleccionan los recursos que los estudiantes necesitan para el desarrollo del problema.

9. Material de apoyo

En esta sección se proporciona al estudiante información que servirá de apoyo para el desarrollo del problema. A continuación, se presenta un ejemplo práctico de una planificación bajo la metodología de Aprendizaje Basado en problemas:

 Escuela “16 de Febrero”	
Estrategia metodológica: Aprendizaje Basado en Problemas	
Problema:	<p>Carlos, Pedro, Lucía y Claudia necesitan adquirir una computadora para sus estudios universitarios, ya han decidido las características de la misma. Se han acercado a tres casas comerciales, donde les han dado las siguientes alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Computiendas ofrece el computador en \$1500 si el pago es en efectivo. También le ofrece la alternativa de adquirir a crédito con un 20% de entrada y el restante a cuotas mensuales iguales de \$220 c/u.• PC BYTE dispone el computador a \$1.430 en efectivo o 6 cuotas mensuales iguales de \$270 c/u.• Jupitec ofrece precio de contado a \$1.480. La venta a crédito a seis meses plazo requiere de una entrada de 25% y el restante se incrementa en un 10% y se divide para 6 cuotas iguales. <p>Carlos, Pedro, Lucía y Claudia no disponen del dinero para adquirir el computador al contado, por tal motivo su compra la realizarán a crédito, y al menor costo posible. Por tal motivo se han reunido para analizar cuál es la mejor alternativa.</p> <p>¿Qué recomendación daría usted a este grupo de amigos?</p>
Objetivos de aprendizaje	Realizar cálculos con porcentajes en situaciones de la vida cotidiana.
Destreza con criterio de desempeño	M.4.1.14. Reconocer los números racionales como un número decimal y/o como una fracción y como porcentaje.
Indicador de desempeño	Relaciona las operaciones del porcentaje con su entorno.
Técnica	Lluvia de ideas. Exposición.
Tiempo	2 horas pedagógicas.
Organización	Trabajo en grupos de 3 estudiantes.

Evaluación	Presentar los resultados frente a la clase, dando a conocer la alternativa escogida y explicando la razón de su elección.
Recursos	Fuentes de información
Texto del estudiante Cuaderno Lapiceros	Cómo calcular un porcentaje, disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=RE3XoDORMys Texto del estudiante pág. 13.

Rúbrica de evaluación

Definición	4	3	2	1	Peso
Resolución de problemas	Busca soluciones interesantes para resolver los problemas que se dan en el desarrollo del trabajo, buscando el consenso y el bienestar del grupo.	Suele resolver los problemas del grupo, aunque le cuesta buscar soluciones	Aunque intenta resolver los problemas, le faltan estrategias para hacerlo,	No intenta resolver los problemas que se dan en el grupo	40%
Exposición	Demuestra un completo entendimiento del tema que expone	Demuestra un buen entendimiento del tema que expone	Demuestra un buen entendimiento de partes del tema que expone	No parece entender muy bien el tema que expone	25%
Comprensión	El estudiante contesta con decisión las preguntas que plantean sus compañeros	El estudiante contesta con precisión la mayoría de las preguntas que le hacen sus compañeros	El estudiante puede contestar algunas de las preguntas planteadas por sus compañeros	El estudiante no puede contestar las preguntas planteadas por sus compañeros	20%
Participación y contribución en el grupo	Participa activamente con mucho interés y aporta ideas y sugerencias para mejorar el trabajo	Participa y se involucra en a la realización de las tareas.	Participa, aunque en ocasiones no es efectivo.	Participa poco y no se implica en el trabajo	15%



Escuela "16 de Febrero"

2021-2022

PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO

3. DATOS INFORMATIVOS

DOCENTE(S)	Ing. Esthela Ligia Villa López	ÁREA	Matemática.	ASIGNATURA	Matemática.
GRADO/CURSO	Octavo Año de E.G.B.S.	PARALELO(S)	"A"	DURACIÓN	1 día
No. DE UNIDAD	SEIS	TÍTULO DE LA UNIDAD	Números Racionales		
FECHA DE INICIO	19-09-2022	FECHA FINALIZACIÓN	19-09-2022	No. DE PERIODOS	2

4. PLANIFICACIÓN

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1) Realizar cálculos con porcentajes en situaciones de la vida cotidiana.		
EJES TRANSVERSALES	Cultura del buen vivir: La Armonía.		
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO		ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS
M.4.1.14. Representar y reconocer los números racionales como un número decimal y/o como una fracción y como porcentaje.		Aprendizaje Basado en Problemas.	✓ Material de oficina

3. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL CRITERIO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
M.4.1.14. Representar y reconocer los números racionales como un número decimal y/o como una fracción y como porcentaje.	Relaciona las operaciones del porcentaje con su entorno.	✓ Exposición	✓ Ficha de observación ✓ Rúbrica de evaluación

Tabla 30*Resultado de la aplicación de la estrategia en Octavo año de EGB*

Estudiantes	Resolución de problemas	Exposición	Comprensión	Participación y contribución en el grupo	TOTAL
Grupo 1 (3)	3,00	2,00	2,00	1,50	8,50
Grupo 2 (3)	4,00	2,50	2,00	1,50	10,00
Grupo 3 (3)	4,00	1,50	2,00	1,50	9,00
Grupo 4 (3)	3,00	2,00	1,50	1,50	8,00
Grupo 5 (3)	4,00	2,50	2,00	1,50	10,00
Grupo 6 (3)	4,00	2,00	2,00	1,50	9,50
Promedio					9,10

Tabla 31*Resultados según escala valorativa Octavo año de EGB*

Escala cuantitativa	N° estudiantes	%	
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 -10,00	15	83,33%
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 -8,99	3	16,67%
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 -6,99	0	0,00%
No alcanza los aprendizajes requeridos	< = 4	0	0,00%
Total	18	100,00%	

Nota: Tomado del Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC, 2016)

Los resultados expuestos en las tablas anteriores, evidencian que los estudiantes del octavo año han desarrollado con éxito el reto propuesto, esto se asegura ya que el 83,33% de acuerdo a la escala valorativa “domina los aprendizajes requeridos”, mientras que el 16,67% “alcanza los aprendizajes requeridos”. Los datos muestran que la estrategia metodológica Aprendizaje Basado en Problemas ha facilitado el aprendizaje de los estudiantes.

Tercera Estrategia Metodológica:

Gamificación

Guía de elaboración

¿Qué es la Gamificación?

Es una metodología de enseñanza que se basa en juegos que tienen una finalidad pedagógica, es decir, que permite desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes. Para la Universidad Politécnica de Madrid (2020) la gamificación consiste en:

El uso de ciertas características o elementos concretos de juegos para ponerlos en práctica en un entorno educativo, con el objeto de lograr una mayor implicación en la consecución de objetivos, permitiendo la diversión y la equivocación, a la vez que se motiva el cambio de los estudiantes. (p.4)

Beneficios de la gamificación

El aprendizaje basado en juegos o también conocido como gamificación aporta los siguientes beneficios:

- **Mayor motivación.** El juego es una actividad que gusta a los estudiantes, por lo tanto, motiva la participación y lo predispone al aprendizaje.
- **Favorece la adquisición de conocimientos.** A través de la gamificación pueden asimilarse conceptos tanto sencillos como complejos y es más fácil que los niños y niñas los entiendan y los memoricen.
- **Mejora el rendimiento académico.** Transforma a la enseñanza en un proceso divertido, lo cual facilita la asimilación de contenidos, mejorando sus calificaciones.
- **Estimula relaciones sociales.** Promueve el trabajo colaborativo y en equipo, facilitando procesos de comunicación.
- **Atiende a la diversidad.** Estimula tanto a los estudiantes con problemas de aprendizaje como a los más avanzados.

Ruta de aprendizaje

La ruta que siguen los estudiantes cuando trabajan bajo la metodología de gamificación se muestra en la figura 27:

Figura 27

Ruta de Aprendizaje mediante la Gamificación



Fuente: Elaboración propia

La ruta de aprendizaje que sigue el estudiante cuando se aplica la metodología de Gamificación inicia con la **Observación** donde el estudiante conoce el juego que propone el docente y aprende las reglas del mismo. El juego debe buscar el desarrollo de habilidades y destrezas relacionadas al currículo.

El segundo paso es la **Participación**, en esta etapa los estudiantes participan activamente en el desarrollo de cada actividad del juego. Esta fase puede ser individual o colaborativa y busca que los estudiantes analicen y resuelvan diferentes situaciones que contribuyen a desarrollar aprendizajes.


El tercer paso es la **Repetición de la experiencia**, etapa en la que el estudiante a raíz de la motivación que ha generado el juego, busca repetir la experiencia proceso que contribuirá a mejorar el resultado.

Pasos para aplicar la Gamificación en el aula

Para la Universidad Politécnica de Madrid (2020) los pasos a seguir son:

- Definir los objetivos pedagógicos concretos

- Definir grupos de usuarios, esto es definir como se organizará el grupo para el desarrollo del juego.
- Identificar elementos y mecanismos del juego
- Establecer los puntos e insignias en donde se quiera lograr las competencias deseadas.
- Definir el pensamiento de juego y el guión.
- Aplicarlo y probarlo a un componente o unidad de un curso con las actividades posibles.
- No olvidar la diversión.
- Ponerlo en práctica en el aula y recordar que nada es perfecto y que habrá que ir mejorando la experiencia.

 Escuela "16 de Febrero"	
Estrategia metodológica: Gamificación	
Tema	Factorización.
Nombre del juego	Bingo matemático de factor común.
Objetivos de aprendizaje	Reconocer una factorización en diferentes contextos. Representar expresiones algebraicas utilizando un factor común.
Destreza con criterio de desempeño	M.4.1.33. Reconocer y calcular productos notables e identificar factores de expresiones algebraicas.
Indicador de desempeño	Resuelve situaciones en contexto utilizando la factorización mediante un término común.
Técnica	Tarjetas.
Organización	Los estudiantes trabajarán en parejas.
Recompensa	Un pequeño regalo para la pareja ganadora.
Tiempo	2 horas pedagógicas.
Reglas del juego	
<p>Cada pareja de estudiantes recibe un cartón de bingo. El profesor guiará el juego. Definir la figura a formar, puede ser tabla completa, diagonal o en L. El maestro que lleva el juego saca sucesivamente las cartas de la baraja y no las vuelve a colocar en el grupo de cartas. Cada vez que se saca una carta, se escriben ordenadamente las expresiones algebraicas que van saliendo, dejando cierto tiempo entre unas cartas y otras para que los estudiantes puedan encontrar el factor común de las expresiones y comprobar si tienen ese factor en su cartón. En caso afirmativo marcan la casilla donde se encuentra el factor. Gana el primero que complete las casillas conforme se acordó al inicio del juego.</p>	

Recursos	Fuentes de información
Cartulinas Marcadores	Factor común conceptos previos. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=Bjip0s5mBLg&t=327s Factor común. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=fVIFxTQTmB4&t=9s

Rúbrica de evaluación

Definición	4	3	2	1	Peso
Aplicación de conocimientos matemáticos	En el desarrollo de la actividad el alumno demuestra el uso correcto de los métodos para la resolución de los ejercicios de factorización propuestos.	En la práctica el alumno demuestra poca asimilación del uso correcto de los métodos, y casos concordantes con los temas propuestos para la solución de ejercicios de factorización	En la práctica el alumno demuestra una deficiente asimilación del uso correcto de los métodos, y casos concordantes con los temas propuestos para la solución de ejercicios de factorización.	No utiliza propiedades de factorización, pero realiza operaciones sueltas	40%
Operaciones resueltas	Todas las operaciones fueron resueltas correctamente.	El 80% de las operaciones fueron resueltas correctamente.	El 50% de las operaciones fueron resueltas correctamente	El 25% de las operaciones fueron resueltas correctamente.	40%
Participación y contribución en el grupo	Participa activamente con mucho interés y aporta ideas y sugerencias para mejorar el trabajo	Participa y se involucra en a la realización de las tareas.	Participa, aunque en ocasiones no es efectivo.	Participa poco y no se implica en el trabajo	20%



Escuela "16 de Febrero"

2021-2022

PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO

5. DATOS INFORMATIVOS

DOCENTE(S)	Ing. Esthela Ligia Villa López	ÁREA	Matemática.	ASIGNATURA	Matemática.
GRADO/CURSO	Décimo Año de E.G.B.S.	PARALELO(S)	"A"	DURACIÓN	1 día
No. DE UNIDAD	TRES	TÍTULO DE LA UNIDAD	Álgebra y funciones		
FECHA DE INICIO	19-09-2022	FECHA FINALIZACIÓN	19-09-2022	No. DE PERIODOS	2

6. PLANIFICACIÓN

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Reconocer una factorización en diferentes contextos. Representar expresiones algebraicas utilizando un factor común.		
EJES TRANSVERSALES	Trabajo en equipo.		
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO		ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS
M.4.1.33. Reconocer y calcular productos y cocientes notables e identificar factores de expresiones algebraicas.		Gamificación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cartulinas ✓ Marcadores ✓ Pedazos de fomix

3. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL CRITERIO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
CE.M.4.2. Emplea las propiedades algebraicas de las operaciones en los números Reales (R) y expresiones algebraicas, para resolver problemas de la vida real.	Resuelve situaciones en contexto utilizando la factorización mediante un término común.	✓ Juego	✓ Ficha de observación

TABLAS DE BINGO

B	I	N	G	O
$a(a + b)$	$5b^3(5 - b)$	$9mx^2(m^2 - 2x)$	$12xy^2(a^2 - 3xy^2)$	$7a^2(a^2b^2 + 3)$
$b(1 + b)$	$y(x + z)$	$15c^2d^2(c + 4d)$	$8x^2(1 + 12y)$	$6(b^3 + 6)$
$x(x - 1)$	$x^2(y - z)$		$b(1 + b^3)$	$2m(m + 4)$
$x^2(3x - 1)$	$2ax(a + 3x)$	$35m^2(n^3 - 2m)$	$a(x + a)$	$a^4(a^2 + a)$
$a^3(1 - 4a)$	$4m(m - 3n)$	$mn^3(n + m)$	$b(x + 1)$	$m^2n^4(mn - n)$

B	I	N	G	O
$a(a + b)$	$x^2(3x - 1)$	$y(x + z)$	$5b^2(1 - b^3)$	$15c^2d^2(c + 4d)$
$4x^2y(1 - 3y^2)$	$9n^4(m^2 - 2n)$	$4(2 + ab^2)$	$2ax(a + 3x)$	$b(1 + b^3)$
$mn^3(n + m)$	$12bc(b^4 + 2c)$		$4c^2(3cd - 8)$	$c(2 + c)$
$bc^2(b^2 + 3c^2)$	$a(x + a)$	$2c(7c^2 - 12)$	$8x^2(1 + 12y)$	$m^2n^4(mn - n)$
$35m^2(n^3 - 2m)$	$b(x + 1)$	$6(b^3 + 6)$	$4a^3c(2b + 3a)$	$2a(a + 6)$

B	I	N	G	O
$b(1 + b)$	$7x^2(7x^2 + 4)$	$12bc(b^4 + 2c)$	$2ax(a + 3x)$	$c(1 + c)$
$2a(a + 6)$	$2m(m + 4)$	$4c^2(ac + 6b)$	$4a^3c(2b + 3a)$	$9n^4(m^2 - 2n)$
$4(2 + ab^2)$	$4x^2y(1 - 3y^2)$		$n^3(n + m^2)$	$15c^2d^2(c + 4d)$
$5b^2(1 - b^3)$	$4a(3 + ab^2)$	$35m^2(n^3 - 2m)$	$4c^2(3cd - 8)$	$4m(2m - 3n)$
$b(x + 1)$	$bc^2(b^2 + 3c^2)$	$2c(7c^2 - 12)$	$y(x + z)$	$c(2 + c)$

B	I	N	G	O
$4c^2(3d - 9)$	$7x^2(7x^2 + 4)$	$m^2n^4(mn - n)$	$7a^2(a^2b^2 + 3)$	$2ax(a + 3x)$
$n^3(n + m^2)$	$5b^2(1 - b^3)$	$2a(a + 6)$	$6(b^3 + 6)$	$4m(2m - 3n)$
$c(1 + c)$	$9n^4(m^2 - 2n)$		$a(x + a)$	$a^3(1 - 4a)$
$12bc(b^4 + 2c)$	$4(2 + ab^2)$	$2m(m + 4)$	$b(x + 1)$	$y(x + z)$
$4a(3 + ab^2)$	$4x^2y(1 - 3y^2)$	$a^4(a^2 + a)$	$5b^3(5 - b)$	$x^2(y - z)$

B	I	N	G	O
$a(a + b)$	$35m^2(n^3 - 2m)$	$9mx^2(m^2 - 2x)$	$12xy^2(a^2 - 3xy^2)$	$5b^3(5 - b)$
$b(x + 1)$	$y(x + z)$	$15c^2d^2(c + 4d)$	$n^3(n + m^2)$	$6(b^3 + 6)$
$7x^2(7x^2 + 4)$	$x^2(y - z)$		$b(1 + b^3)$	$2m(m + 4)$
$x^2(3x - 1)$	$2ax(a + 3x)$	$12bc(b^4 + 2c)$	$a(x + a)$	$7a^2(a^2b^2 + 3)$
$a^3(1 - 4a)$	$4m(m - 3n)$	$b(1 + b)$	$a^4(a^2 + a)$	$m^2n^4(mn - n)$

B	I	N	G	O
$a(x + a)$	$c(2 + c)$	$4c^2(3cd - 8)$	$m^2n^4(mn - n)$	$a^4(a^2 + a)$
$4x^2y(1 - 3y^2)$	$y(x + z)$	$4(2 + ab^2)$	$2ax(a + 3x)$	$b(x + 1)$
$8x^2(1 + 12y)$	$12bc(b^4 + 2c)$		$b(1 + b^3)$	$2m(m + 4)$
$bc^2(b^2 + 3c^2)$	$2a(a + 6)$	$2c(7c^2 - 12)$	$9mx^2(m^2 - 2x)$	$2a(a + 6)$
$35m^2(n^3 - 2m)$	$b(x + 1)$	$6(b^3 + 6)$	$4a^3c(2b + 3a)$	$5b^2(1 - b^3)$

B	I	N	G	O
$4a(3 + ab^2)$	$7x^2(7x^2 + 4)$	$y(x + z)$	$4(2 + ab^2)$	$4m(m - 3n)$
$2a(a + 6)$	$2m(m + 4)$	$4c^2(ac + 6b)$	$12bc(b^4 + 2c)$	$4c^2(3cd - 8)$
$2c(7c^2 - 12)$	$b(1 + b)$		$m^2n^4(mn - n)$	$2ax(a + 3x)$
$5b^2(1 - b^3)$	$4a^3c(2b + 3a)$	$35m^2(n^3 - 2m)$	$a^4(a^2 + a)$	$c(1 + c)$
$b(x + 1)$	$bc^2(b^2 + 3c^2)$	$c(2 + c)$	$8x^2(1 + 12y)$	$12bc(b^4 + 2c)$

B	I	N	G	O
$4m(2m - 3n)$	$4c^2(3d - 9)$	$m^2n^4(mn - n)$	$7a^2(a^2b^2 + 3)$	$7x^2(7x^2 + 4)$
$a^3(1 - 4a)$	$5b^2(1 - b^3)$	$2a(a + 6)$	$6(b^3 + 6)$	$n^3(n + m^2)$
$c(1 + c)$	$a^4(a^2 + a)$		$a(x + a)$	$4x^2y(1 - 3y^2)$
$2ax(a + 3x)$	$b(x + 1)$	$35m^2(n^3 - 2m)$	$x^2(3x - 1)$	$9mx^2(m^2 - 2x)$
$4a(3 + ab^2)$	$a(a + b)$	$2c(7c^2 - 12)$	$5b^3(5 - b)$	$x^2(y - z)$

N°	Operación	Respuesta
1	$a^2 + ab$	$a(a + b)$
2	$b + b^2$	$b(1 + b)$
3	$x^2 - x$	$x(x - 1)$
4	$3x^3 - x^2$	$x^2(3x - 1)$
5	$a^3 - 4a^4$	$a^3(1 - 4a)$
6	$25b^3 - 5b^4$	$5b^3(5 - b)$
7	$xy + yz$	$y(x + z)$
8	$x^2y - x^2z$	$x^2(y - z)$
9	$2a^2x + 6ax^2$	$2ax(a + 3x)$
10	$8m^2 - 12mn$	$4m(2m - 3n)$
11	$9m^3x^2 - 18mx^3$	$9mx^2(m^2 - 2x)$
12	$15c^3d^2 + 60c^2d^3$	$15c^2d^2(c + 4d)$
13	$35m^2n^3 - 70m^3$	$35m^2(n^3 - 2m)$
14	$mn^4 + m^2n^3$	$mn^3(n + m)$
15	$24a^2xy^2 - 36x^2y^4$	$12xy^2(a^2 - 3xy^2)$
16	$8x^2 + 16x^2y$	$8x^2(1 + 12y)$
17	$b + b^4$	$b(1 + b^3)$
18	$ax + a^2$	$a(x + a)$
19	$bx + b$	$b(x + 1)$
20	$7a^4b^2 + 21a^2$	$7a^2(a^2b^2 + 3)$
21	$6b^3 + 36$	$6(b^3 + 6)$
22	$2m^2 + 8m$	$2m(m + 4)$
23	$a^6 + 3a^4$	$a^4(a^2 + 3)$
24	$m^3n^5 - m^2n^4$	$m^2n^4(mn - n)$
25	$2a^2 + 12a$	$2a(a + 6)$
26	$8 + 4ab^2$	$4(2 + ab^2)$
27	$15b^2 - 5b^5$	$5b^2(1 - b^3)$
28	$9m^2n^4 - 18n^5$	$9n^4(m^2 - 2n)$
29	$7x^4 + 28x^2$	$7x^2(7x^2 + 4)$
30	$4x^2y - 12x^2y^3$	$4x^2y(1 - 3y^2)$
31	$12a + 4a^2b^2$	$4a(3 + ab^2)$
32	$b^3c^2 + 3bc^4$	$bc^2(b^2 + 3c^2)$
33	$12b^5c + 24bc^2$	$12bc(b^4 + 2c)$
34	$4ac^3 + 24bc^2$	$4c^2(ac + 6b)$
35	$14c^3 - 24c$	$2c(7c^2 - 12)$
36	$8a^3bc + 12a^4c$	$4a^3c(2b + 3a)$
37	$n^4 + m^2n^3$	$n^3(n + m^2)$
38	$12c^3d - 32c^2$	$4c^2(3cd - 8)$
39	$c + c^2$	$c(1 + c)$
40	$2c + c^2$	$c(2 + c)$

Tabla 32*Resultado de la aplicación de la estrategia en Décimo año de EGB*

Estudiantes	Aplicación de conocimientos matemáticos	Operaciones resueltas	Participación y contribución en el grupo	TOTAL
Pareja 1	3,50	4,00	2,00	9,50
Pareja 2	4,00	4,00	2,00	10,00
Pareja 3	3,50	3,00	2,00	8,50
Pareja 4	4,00	4,00	2,00	10,00
Pareja 5	4,00	4,00	2,00	10,00
Pareja 6	3,00	3,00	1,50	7,50
Pareja 7	3,00	3,00	2,00	8,00
			Promedio	9,07

Tabla 33*Resultados según escala valorativa Décimo año de EGB*

Escala cuantitativa		N° estudiantes	%
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 -10,00	9	60,00%
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 -8,99	6	40,00%
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 -6,99	0	0,00%
No alcanza los aprendizajes requeridos	< = 4	0	0,00%
Total		15	100,00%

Nota: Tomado del Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC, 2016)

La tabla resultante de la aplicación de la estrategia metodológica Gamificación, demuestra que el 60% de los estudiantes han obtenido notas entre de 9 a 10 puntos, resultados que de acuerdo a la escala valorativa corresponde a un nivel en el cual los estudiantes “dominan los aprendizajes requeridos”. El 40% restante se ubican en el rango donde “alcanzan los aprendizajes requeridos”.

Los datos obtenidos son muestra de que la gamificación es una estrategia que contribuye al desarrollo del pensamiento lógico-matemático, esto se asegura en vista que todos los estudiantes han obtenidos buenos resultados.

5.8. Evaluación de las estrategias metodológicas propuestas

Posterior a la aplicación de las estrategias propuestas se procedió a la aplicación de una nueva evaluación a fin de verificar una mejoría en el desarrollo de competencias que han experimentado los estudiantes, para ello se tomó preguntas de la evaluación PISA con las siguientes temáticas: álgebra y aritmética, geometría, funciones y gráficas y estadística, el cuestionario aplicado se presenta en el anexo 11. Los resultados obtenidos se describen en la tabla 34:

Tabla 34

Evaluación de verificación de resultados alcanzados

Álgebra y aritmética								
Problema	Pregunta	Correcto		Incorrecto		Sin respuesta		Total
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
1	1	39	81,25%	9	18,75%	0	0,00%	48
	2	35	72,92%	12	25,00%	1	2,08%	48
2	1	45	93,75%	3	6,25%	0	0,00%	48
3	1	28	58,33%	17	35,42%	3	6,25%	48
Total		147	76,56%	41	21,35%	4	2,08%	192

GEOMETRÍA								
Problema	Pregunta	Correcto		Incorrecto		Sin respuesta		Total
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
1	1	48	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	48
2	1	24	50,00%	18	37,50%	6	12,50%	48
3	1	46	95,83%	2	4,17%	0	0,00%	48
Total		118	81,94%	20	13,89%	6	4,17%	144

Funciones y gráficas								
Problema	Pregunta	Correcto		Incorrecto		Sin respuesta		Total
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
1	1	15	31,25%	31	64,58%	2	4,17%	48
2	1	32	66,67%	16	33,33%	0	0,00%	48
3	1	17	35,42%	28	58,33%	3	6,25%	48
Total		64	44,44%	75	52,08%	5	3,47%	144

Estadística Descriptiva								
Problema	Pregunta	Correcto		Incorrecto		Sin respuesta		Total
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
1	1	34	70,83%	11	22,92%	3	6,25%	48
	2	29	60,42%	15	31,25%	4	8,33%	48
2	1	31	64,58%	17	35,42%	0	0,00%	48
Total		94	65,28%	43	29,86%	7	4,86%	144

Fuente: Evaluación de los estudiantes de Educación General Básica Superior de la Escuela "16 de Febrero"

La tabla 34 muestra una mejora en los resultados de la evaluación tras la aplicación de las estrategias, esto demuestra que el uso de diferentes estrategias metodológicas impacta positivamente en el proceso de aprendizaje del estudiantado.

Finalmente, para establecer un comparativo de los resultados antes y después de la aplicación de la propuesta, se resumen los datos en la siguiente tabla.

Tabla 35

Comparativo antes y después de la aplicación de la propuesta
















Respuestas	Antes	Después	Variación
Álgebra y aritmética			
Correctas	24,81%	76,56%	
Incorrectas	62,69%	21,35%	
Sin respuesta	12,50%	2,08%	
Geometría			
Correctas	29,58%	81,94%	
Incorrectas	50,42%	13,89%	
Sin respuesta	20,00%	4,17%	
Funciones y Gráficas			
Correctas	30,32%	44,44%	
Incorrectas	59,95%	52,08%	
Sin respuesta	9,72%	3,47%	
Estadística descriptiva			
Correctas	6,25%	65,28%	
Incorrectas	63,69%	29,86%	
Sin respuesta	30,06%	4,86%	

Tabla 36

Comparativo antes y después general

Respuestas	Antes	Después	Variación
Correctas	23,93%	67,79%	
Incorrectas	58,90%	28,69%	
Sin respuesta	17,17%	3,53%	

Las tablas 35 y 36 demuestran el incremento de las respuestas correctas y el decremento de las respuestas incorrectas y sin respuesta. En consecuencia, se puede concluir que las estrategias metodológicas si contribuyen a la mejora de razonamiento lógico matemático.

5.9. Conclusiones y recomendaciones de la propuesta

5.9.1 Conclusiones

Las estrategias metodológicas que se seleccionaron para contribuir al mejoramiento del aprendizaje del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior son: aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas y gamificación. Las cuales se seleccionaron puesto que promueven el trabajo autónomo a la vez que estimulan el aprendizaje significativo mediante el trabajo colaborativo.

La guía de estrategias metodológicas que se ha diseñado plantea propuestas 100% prácticas que orientarán al personal docente a la creación de proyectos que ayuden al estudiante a desarrollar sus habilidades cognitivas de desarrollo del pensamiento lógico matemático.

La propuesta es una muestra de la forma adecuada de abordar el conocimiento en el aula y fuera de ella, plantea la forma en la que se debe poner en práctica las metodologías activas de aprendizaje.

5.9.2 Recomendaciones

Los docentes de la asignatura de matemática deben diversificar el uso de diferentes estrategias metodológicas con la finalidad de que el estudiante aprenda a pensar lógicamente de formas variadas para involucrarlo en el análisis de distintas problemáticas de su entorno.

Tomar como referencia la propuesta planteada a fin de generar nuevas sesiones de trabajo que involucren las estrategias metodológicas expuestas, a fin de generar un aprendizaje significativo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Las estrategias metodológicas empleadas por los docentes para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior de la escuela “16 de Febrero” de acuerdo a su frecuencia de aplicación son las siguientes: el Trabajo Colaborativo, Aprendizaje basado en proyectos y el Aprendizaje basado en problemas.
- Los estudiantes del nivel Básica Superior de la Escuela de Educación Básica “16 de Febrero” demostraron un bajo rendimiento del pensamiento lógico matemático con un acierto del 23,93% de las preguntas planteadas en la evaluación diagnóstica, por lo que, se requiere de la implementación de diversas estrategias metodológicas activas, que despierten y mantengan el interés de los estudiantes.
- Se diseñó una guía que contiene estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, en la cual se muestra el proceso que el docente debe seguir para el diseño de actividades aplicando tres tipos de estrategias metodológicas: aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas y gamificación.

Recomendaciones

- Es indispensable la utilización de estrategias metodológicas que promuevan el aprendizaje activo, tales como: aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas y gamificación.
- Es fundamental la implementación de las estrategias metodológicas propuestas a fin de mejorar el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes del nivel básica superior de la Escuela de Educación Básica “16 de Febrero”.
- La difusión de la guía diseñada debe difundirse al personal docente del área de matemática para ser utilizada en la planificación de sus clases, y se logre un cambio en la metodología de trabajo del profesorado para mejorar el rendimiento académico mediante el pensamiento lógico del estudiantado.
- Continuamente debe revisarse las planificaciones pedagógicas, a fin de verificar el uso de diversas estrategias metodológicas en el aula de clase.
- Es necesario que las autoridades institucionales incluyan en su programa de capacitación la actualización del personal docente en el diseño, y aplicación de estrategias metodológicas desarrolladas en esta investigación a fin de generar el pensamiento lógico, para generar aprendizaje significativo de los estudiantes.

REFERENCIAS

- Aquino, Á. (2019). *Inteligencia lógico matemática y capacidad de resolución de problemas en estudiantes de la Universidad Continental*. [Tesis de Maestría, Universidad Central del Centro Perú]
https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5675/T010_01870657_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arguello, B., y Sequeira, M. (2016). *Estrategias metodológicas que facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje de la Geografía e Historia en la Educación Secundaria Básica*. [Tesis de Pregrado, Universidad Autónoma de Nicaragua, Managua].
<https://repositorio.unan.edu.ni/1638/1/10564.pdf>
- Bonilla, M., Cárdenas, J., Arellano, F., y Pérez, D. (2020). Estrategias metodológicas interactivas para la enseñanza y aprendizaje en la educación superior. *Revista Científica UISRAEL*, 25-36.
<https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/rcui/article/view/282/166>
- Cabezas, E., Andrade, D., y Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología científica de la investigación científica*. Quito: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Campusano, K., y Díaz, C. (2017). *Manual de estrategias didácticas: orientaciones para su selección*. INACAP:
<http://www.inacap.cl/web/documentos/manuales-estrategias-actualizacion-2019/manual-de-actividades-version-digital.pdf>
- Código de la niñez y la adolescencia. (2003). Registro Oficial 737.
https://www.igualdad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/codigo_ninezyadolescencia.pdf

- Conforme, S., y Mendoza, F. (2022). El pensamiento lógico matemático del estudiantado ¿un asunto didáctico? *Mendive*, 20(2), 408-421. <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v20n2/1815-7696-men-20-02-408.pdf>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Registro Oficial 449. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Contreras, F. (2016). El aprendizaje significativo y su relación con otras estrategias. *Horizonte de la Ciencia*, 6(10), 130-140. <https://www.redalyc.org/journal/5709/570960870014/570960870014.pdf>
- FAUTAPO. (2009). *Manual de Estrategias Didácticas. Fundación Educación y Desarrollo*. <https://historia1imagen.files.wordpress.com/2015/06/4-manual-de-estrategias-didc3a1cticas-educacic3b3n-superior.pdf>
- Ferreira, H. A., y Pedrazzi, G. B. (2007). *Teorías y enfoques psicoeducativos del aprendizaje*. Novedades Educativas de México.
- Flores-Fuentes, G., y Juárez, E. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato. *Revista electrónica de investigación educativa*, 19(3), 71-91. <https://doi.org/https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.721>
- García, J. (2014). Pensamiento lógico matemático: Una breve descripción de sus principios y desarrollo. *Universita Ciencia. Revista Electrónica de Investigación de la Universidad de Xalapa*, 3(8), 95-105. <https://zenodo.org/record/7149637#.Y9nq1XbMKUk>
- Godoy, C., Abad, K., y Torres, F. (2020). Gamificación en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en universitarios. *Revista 3C TIC*, 9(3), 107-144. <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2020/09/art-5-3c-tic-ed.34-vol.9-n.3-1.pdf>

González, V., Echeverría, S., y Sotelo, M. (2017). Desempeño en Matemática: Reporte de artículos en bases de datos y revistas. *Congreso Nacional de Investigación Educativa - COMIE*, 1-15.

<https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/0343.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (sexta ed.). México: McGraw-Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

INEE. (2014). *Instituto Nacional de Evaluación Educativa*. Educab: <http://educab.es/inee/evaluaciones-internacionales/preguntas-liberadas-pisa-piaac/preguntas-pisa-matematicas/aritmetica-algebra>

INEE. (2015). *Cálculo matemático*. Instituto Nacional de Evaluación Educativa: <http://educab.es/inee/evaluaciones-internacionales/preguntas-liberadas-pisa-piaac/preguntas-piaac/calculo-matematico#:~:text=La%20capacidad%20de%20c%C3%A1lculo%20es, matem%C3%A1tica%20en%20la%20vida%20cotidiana.>

Latorre, M., y Seco, C. (2013). *Estrategias y técnicas metodológicas*. Universidad Marcelino Champagnat. <https://umch.edu.pe/wp-content/uploads/2022/01/Metodologia-estrategias-y-tecnicas-metodologicas.pdf>

Leiva, C. (2005). Conductismo, cognitivismo y aprendizaje. *Tecnología en Marcha*, 18(1), 66-73. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4835877.pdf>

Ley Orgánica de Educación Superior (LOES). (6 de octubre de 2010). *Registro Oficial Suplemento 298*. Consejo de Educación Superior: <https://www.ces.gob.ec/documentos/Normativa/LOES.pdf>

- LOEI. (2011). Registro Oficial Suplemento 417. Ley Orgánica de Educación Intercultural. Quito, Ecuador.
https://gobiernoabierto.quito.gob.ec/Archivos/Transparencia/2021/04abril/A2/ANEXOS/PROCU_LOEI.pdf
- Londoño, P., y Calvache, J. (2010). *Las estrategias de enseñanza*. Universidad de la Salle, 11-32.
<http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117011106/Estrategias.pdf>
- López, J. (2018). *Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza*. Madrid: UNED Ediciones.
- LUTOPSA S.A. (2014). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2014-2019*. Sistema Nacional de Información:
http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1560000510001_PDYOT_LAGO_AGRIO%20%20DIAGNOSTICO_10-04-2016_10-51-12.pdf
- Martínez, P. (2005). El origen histórico de la lógica matemática. *Thémata*.
<https://doi.org/http://institucional.us.es/revistas/themata/02/08%20Freire.pdf>
- Maya, C. (2017). *Importancia del pensamiento matemático*. Formandoformadores:
<http://www.formandoformadores.org.mx/colabora/publicaciones/la-importancia-del-pensamiento-matematico-el>
- Medina, M. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Didáctica y Educación*, 125-132.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595073>

- Méndez, M., Egüez , E., Ochoa, K., Plúas, D., y Paredes, C. (2021). Análisis del conductismo, cognitivismo, constructivismo y su interrelación con el conectivismo en la educación postpandemia. *South Florida Journal of Development*, 2(5), 6850-6863.
<https://doi.org/https://doi.org/10.46932/sfjdv2n5-038>
- MINEDUC. (2016). *Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil*. Ministerio de Educación del Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/Instructivo-para-la-aplicacion-de-la-evaluacion-estudiantil.pdf>
- MINEDUC. (2020). ACUERDO Nro. MINEDUC-MINEDUC-2020-00044-A. Ministerio de Educación del Ecuador:
https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/11086.pdf
- Moral, E., Guzmán, A., y Fernández, C. (2018). Game-Based Learning: Increasing the Logical-Mathematical, Naturalistic, and Linguistic Learning Levels of Primary School Students . *New Approaches in Educational Research*, 7(1), 31-39.
<https://doi.org/https://naerjournal.ua.es/article/view/v7n1-5>
- Orrantía, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogía*, 23(71), 158-180.
<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v23n71/v23n71a10.pdf>
- Ortiz, E. A., Cristia, J., y Cuelo, S. (2020). *BID Mejorando vidas*. <https://blogs.iadb.org/ideas-que-cuentan/es/impulsando-la-educacion-matematica-a-traves-de-la-tecnologia-durante-y-despues-de-la-pandemia/>
- Otero, A. (2018). *Enfoques de Investigación: Métodos para el Diseño Urbano* -. <https://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Otero->

Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION.pdf

Padilla, L., y Flórez, E. (2022). El aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la educación matemática en Colombia. Avances de una revisión documental. *Revista Boletín REDIPE*, 2, 318-328. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1686/1598>

Pamplona, J., Cuesta, J., y Cano, V. (2019). Estrategias de enseñanza del docente en las áreas básicas: una mirada al aprendizaje escolar. *Revista Eleuthera*, 21, 13-33. <https://www.redalyc.org/journal/5859/585961633002/html/>

Párraguez, S., Chunga, G., Flores, M., y Romero, R. (2017). *El estudio y la investigación documental: estrategias metodológicas y herramientas TIC*. Chiclayo-Perú.

Ponce, V. (2004). El aprendizaje significativo en la investigación educativa en Jalisco. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, 24, 21-29. <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/281/274>

Reyes, P. (2017). El desarrollo de habilidades lógico matemáticas en la educación. *Polo del Conocimiento*, 2(4), 199-209. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/viewFile/259/pdf>

Sotomayor, C., Vaccaro, C., y Téllez, A. (2021). *Aprendizaje basado en proyectos. Un enfoque pedagógico para potenciar los procesos de aprendizaje de hoy*. Centro de Innovación del Ministerio de Educación de Chile: <https://fch.cl/wp-content/uploads/2021/10/ABP-un-enfoque-pedagogico-para-potenciar-aprendizajes.pdf>

- Suarez, A. (2013). *Estrategias metodológicas para potenciar el desarrollo lógico matemático en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de quinto y séptimo años de educación básica de la Escuela Centro Educativo El Salvador de la provincia de Tumgurahua*. [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato]
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7221/1/Mg.DCEv.Ed.1998.pdf>
- Tech School of teaching. (2021). *Pensamiento lógico-matemático*.
<https://www.techtute.com/ec/educacion/blog/pensamiento-logico-matematico>
- Tejedor, V. (1996). *Perpectivas de las nuevas tecnologías en la educación*. Madrid: Narcea S.A. Ediciones.
- Torres, C. (2002). El juego: una estrategia importante. *Educere*, 6(9), 289-296.
<https://www.redalyc.org/pdf/356/35601907.pdf>
- Trejos, É. (2017). *Estrategia pedagógica activa para dinamizar el aprendizaje*. [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga].
https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2440/2017_Tesis_Trejos_Gomez_Erika_Paola.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Tubón, F. J. (2020). *El razonamiento lógico-matemático en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de educación Básica Superior en la escuela Gabriel Urbina*. [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Cotopaxi].
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6977>
- UNED Costa Rica. (2018). *Consideraciones para la selección de estrategias y técnicas que pueden utilizarse en las herramientas de la plataforma virtual de la UNED*. Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica:

<https://www.uned.ac.cr/dpmd/pal/images/documentos/Profesores/consideraciones-seleccion-estrategias.pdf>

UNIR. (2021). *¿Qué es el pensamiento lógico matemático?*. Universidad Internacional de La Rioja.

<https://www.unir.net/educacion/revista/pensamiento-logico-matematico-infantil/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20pensamiento%20l%C3%B3gico,aspectos%20m%C3%A1s%20abstractos%20del%20pensamiento.>

Universidad Politécnica de Madrid. (2020). *Gamificación en el aula.*

<https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/guias/Guia-Gamificaci%C3%B3n.pdf>

Vaca, E. A. (2020). *Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia para desarrollar Pensamiento Lógico-Matemático*. [Tesis de maestría. Pontificia Universidad Católica del Ecuador].

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18406/Vaca%20Narv%C3%A1ez%20-Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Valdez, F. (2012). Teorías educativas y su relación con las tecnologías de la información y de a comunicación (TIC). *XVII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática*, 1-145.

<https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/88d9d6779a5aab4815e05f82a90a4c7d.pdf>

Valle, A., González, R., Cuevas, L., y Fernández, A. (1998). Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar. *Revista de Psicodidáctica*(6), 53-68.

<https://www.redalyc.org/pdf/175/17514484006.pdf>

- Varela, J. (2016). *Aprendizaje basado en problemas: Nueva sociedad requiere de nuevas estrategias de enseñanza de aprendizaje*. [Tesis de Maestría Universidad Internacional de La Rioja].
<https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4379/VARELAGUNTI%C3%91AS%2CJORGE.pdf?sequence=1>
- Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 58(1), 68-74.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762017000100011
- Vargas, G. (2019). Recursos educativos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Educación Médica Continua*, 58(1), 38-74.
http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v58n1/v58n1_a11.pdf
- Vidal, M., y Fernández, B. (2015). Aprender, desaprender, reaprender. *Educación Médica Superior*, 29(2), 411-422.
<http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v29n2/ems19215.pdf>
- Visbal, D., Mendoza, A., y Díaz, S. (2017). Estrategias de aprendizaje en la educación superior. *Sophia*, 13(2), 70-81.
<https://www.redalyc.org/pdf/4137/413751844008.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Certificado o Acta del Perfil de Investigación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
CENTRO DE POSGRADO
UNIDAD DE TITULACIÓN
Maestría en Educación Básica



Acta de la sustentación oral de la predefensa del TDT

Código UPEC-P13-S02-A101; Versión: 02: 07 de diciembre de 2021

Maestrante Villa López Esthela Ligia **Cédula de identidad:** 0401078738

Tribunal designado por la dirección de este Programa de Posgrado, conformado por:

Examinador/a presidente MSc. Perez Quiroz Roberth Patricio

Tutor MSc. López Ruano Juan Carlos

Examinador/a MSc. Enríquez Montenegro Cesar Armando

Fecha: 15 de junio de 2023

Lugar: Edificio de Posgrado,
primer piso, aula 302

Hora: 16H15 a 17H15

Art. 23.- De la aprobación de la pre-defensa del informe de investigación.-

El estudiante deberá obtener la nota mínima de 7/10.

Obteniendo las siguientes notas:

1)Sustentación de la predefensa:	6,52
2) Trabajo escrito	2,80


NOTA FINAL DE PREDEFENSA: 9,32

Por lo tanto: **APRUEBA**

Art. 35.- De los estudiantes que aprueban el informe del trabajo de titulación con observaciones.

Art. 36.- De la no presentación a la predefensa del trabajo de titulación.

Para constancia del presente firman:


MSc. Perez Quiroz Roberth Patricio
Examinador/a presidente


MSc. López Ruano Juan Carlos
Tutor


MSc. Enríquez Montenegro Cesar Armando
Examinador/a

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Esthela Ligia Villa López				
DATE: 18 de julio de 2023				
TOPIC: "Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior."				
MARKS AWARDED QUANTITATIVE AND QUALITATIVE				
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1 Vera Játiva Edwin Andrés,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL 9,5	



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Esthela Ligia Villa López

Fecha de recepción del abstract: 18 de julio de 2023

Fecha de entrega del informe: 18 de julio de 2023

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9,5 por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:
EDISON BOANERGES
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexo 3. Validación de instrumentos de recolección de datos



UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI



VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN JUICIO DE EXPERTOS

Estimado profesional, usted ha sido elegido a participar en el proceso de evaluación del instrumento de investigación. Para lo cual adjuntamos

- ✓ Formulación del problema
- ✓ Objetivo general
- ✓ Objetivo específico
- ✓ Operacionalización de variables

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para la investigación. A continuación, le presentamos una lista de cotejo, sírvase analizar y cotejar el instrumento de investigación cuyo objetivo es *analizar las estrategias metodológicas que permiten el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior.*, le solicitamos en base a su criterio y experiencia profesional, validar el presente instrumento para su aplicación.

Para cada criterio se debe considerar la siguiente escala

1 Muy Poco	2 Poco	3 Regular	4 Aceptable	5 Muy aceptable
------------	--------	-----------	-------------	-----------------

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					x	Si bien el contenido identifica claramente los criterios a investigar es importante precisar el planteamiento del problema y el uso de verbos en objetivos a fin de tener claridad de la problemática existente y además de que guarde relación con los fundamentos teóricos.	Se presentan criterios a considerar para cumplir con la precisión de la investigación
Validez de criterio metodológico					x	La metodología está claramente identificada	Ninguna
Validez de intención y objetividad de medición y/o observación				x		El instrumento planteado claramente evalúa la confiabilidad de la investigación , es fundamental que la recolección de datos y la información recopilada sean consistentes y precisos que nos permita al final realizar el análisis de las variables de estudio.	La medida o cantidad de ítems debe ser la adecuada en referencia las variables de estudio a fin de realizar los análisis estadísticos apropiados que nos permitan evidenciar el problema y alcanzar los objetivos planteados
Total parcial							
TOTAL					14		



UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI



PUNTUACIÓN

De 4 a 11: No Válida Reformular

De 12 a 14: No Válida Modificar

De 15 a 17: Válida mejorar

De 18 a 20: Válida Aplicar

Nombres y apellidos	Roberth Patricio Pérez Quiroz
Grado Académico	Superior: Maestría



ROBERTH
PATRICIO PEREZ
QUIROZ

Nombres: Msc. Roberth Pérez
CC: 0401015631



**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS**

Estimado profesional, usted ha sido elegido a participar en el proceso de evaluación del instrumento de investigación. Para lo cual adjuntamos

- ✓ Formulación del problema
- ✓ Objetivo general
- ✓ Objetivo específico
- ✓ Operacionalización de variables

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para la investigación. A continuación, le presentamos una lista de cotejo, sírvase analizar y cotejar el instrumento de investigación cuyo objetivo es *analizar las estrategias metodológicas que permiten el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior.*, le solicitamos en base a su criterio y experiencia profesional, validar el presente instrumento para su aplicación.

Para cada criterio se debe considerar la siguiente escala

1 Muy Poco	2 Poco	3 Regular	4 Aceptable	5 Muy aceptable
------------	--------	-----------	-------------	-----------------

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					x		
Validez de criterio metodológico					x		
Validez de intención y objetividad de medición y/o observación					x		
Total parcial					20		
TOTAL	15						

PUNTUACIÓN

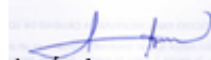
De 4 a 11: No Válida Reformular

De 12 a 14: No Válida Modificar

De 15 a 17: Válida mejorar

De 18 a 20: Válida Aplicar x

Nombres y apellidos	PhD Jesús Aranguren
Grado Académico	DR. En Educación


Jesús Aranguren
CC:1757181183

Anexo 4. Formato de encuesta a docentes

Centro de Postgrado Maestría en Educación Básica

Estimado docente

El presente instrumento tiene como finalidad recabar información en cuanto a la Analizar las estrategias metodológicas que permiten el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior.

Se le agradece responder con la mayor sinceridad y veracidad posible la totalidad de los ítems. Dada la confiabilidad y reserva con la que será tratada la información que usted suministre no requiere ser firmado.

Gracias por su colaboración

INSTRUCCIONES

- Lea cuidadosamente cada ítem antes de responder
- Tómese el tiempo necesario para contestar en forma individual cada planteamiento.
- En el presente instrumento se presentan una serie de planteamientos con diversas alternativas de respuesta. Para expresar su opinión, coloque una X en el recuadro que se ajuste a su preferencia, de acuerdo a las siguientes opciones.

Siempre	S
Casi Siempre	CS
Algunas Veces	AV
Casi Nunca	CN
Nunca	N

N°	ITEMS	N	CN	AV	CS	S
	Selección de estrategias metodológicas					
1	¿Aplica estrategias metodológicas en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes?					

2	Al momento de seleccionar las estrategias metodológicas usted considera:					
	• Formativo del estudiante					
	• Complejidad del problema					
	• Cercanía del contexto laboral (abordaje de situaciones problemáticas, relacionadas la futura profesión del estudiante)					
	• Autonomía del estudiante					
	• Mediación por parte del docente					
	• Carácter del contenido (teórico o práctico)					
3	El tipo de estrategia metodológica que usted utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje					
	• Cognitivas					
	• Metacognitivas					
	• Manejo de recursos					
4	Las estrategias metodológicas que utiliza en sus clases son:					
	• Aprendizaje basado en proyectos (ABP)					
	• Estudio de caso (EC)					
	• Tecnologías de información y comunicación (TIC)					
	• Portafolio					
	• Trabajo colaborativo (TC)					
	• Investigación (I)					
	• Aprendizaje basado en problemas (ABP)					
	• Aprendizaje basado en investigación (ABI)					
	• Aprendizaje servicio (AS)					
	• Aprendizaje basado en desafíos (ABD)					
	• Prácticas externas (PE)					
	• Juego (Gamificación)					
5	Vincula técnicas orientadas a los estudiantes para enlazar actividades y recursos para facilitar la adquisición de nuevos aprendizajes					
6	Emplea recursos didácticos para el desarrollo de aprendizajes y habilidades en los estudiantes					
7	La(s) técnica(s) didáctica(s) que utiliza en sus clases son:					
	• Debate					
	• Lluvia de ideas					
	• Mapas conceptuales					
	• Exposición					
	• Juego de Roles					
	• Simulación					
	• Mapas mentales					

	• Método de preguntas					
	• Tutoriales					
	• Bitácora					
	• Estado de cuestión					
	• Ensayo					
	• Diagrama					
	• Exposición					
	Componentes del Pensamiento lógico matemático					
8	Hace uso de situaciones problemáticas del contexto para fomentar el pensamiento lógico matemático					
9	¿Realiza ejercicios que permitan resolver problemas con desarrollo lógico matemático a los estudiantes de la escuela?					
10	¿Considera que el desarrollo lógico-matemático permite resolver problemas de las actividades cotidianas de los estudiantes?					
11	Para facilitar evolución del pensamiento lógico-matemático aplica:					
	• Observación					
	• Resolución de problemas					
	• Argumentación					
	• Resolución de ejercicios					
12	¿Se interesa en conocer las dificultades que tienen los estudiantes al resolver problemas matemáticos?					
13	¿Los estudiantes logran comprender la situación problemática planteada y la asocian con su realidad?					
14	¿Los estudiantes argumentan el resultado obtenido en la resolución de problemas del contexto?					
15	¿Cree Ud., que la dificultad para ingresar a los centros superiores se debe al poco razonamiento lógico de los estudiantes?					

Anexo 5. Formato de evaluación diagnóstica

EVALUACIÓN DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

Nombre del estudiante: _____

Grado: _____ Paralelo: _____

Instrucciones

Lea con atención los problemas y preguntas que se presentan a continuación, comprenda el enunciado y conteste.

ARITMÉTICA Y ÁLGEBRA

PROBLEMA 1: Chatear

Juan (de Sydney, Australia) y Luis (de Berlín, Alemania) se comunican a menudo utilizando el "chat" de Internet. Ambos tienen que conectarse a Internet simultáneamente para poder "chatear".

Para encontrar una hora apropiada para chatear, Juan buscó un mapa horario mundial y halló lo siguiente:



Pregunta 1

Cuando son las 19:00 de la tarde en Sydney, ¿qué hora es en Berlín?

Respuesta:

Pregunta 2

Juan y Luis no pueden chatear entre las 9:00 de la mañana y las 16:30 de la tarde, de sus respectivas horas locales, porque tienen que ir al colegio. Tampoco pueden desde las 23:00 de la noche hasta las 7:00 de la mañana, de sus respectivas horas locales, porque estarán durmiendo.

¿A qué horas podrían chatear Juan y Luis? Escribe las respectivas horas locales en la tabla.

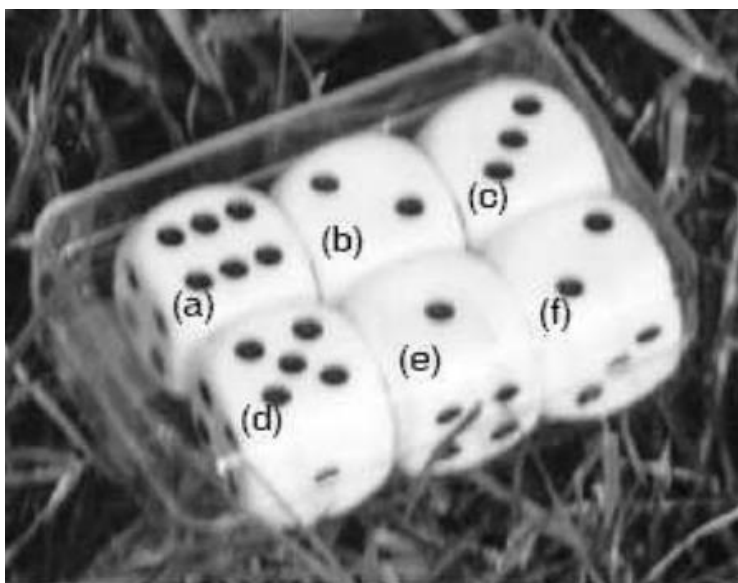
Lugar	Hora
Sydney	
Berlin	

PROBLEMA 2: Cubos

En esta fotografía puedes ver seis dados, etiquetados desde (a) hasta (f). Hay una regla que es válida para todos los dados:

Pregunta 1

Escribe en cada casilla de la tabla siguiente el número de puntos de la cara inferior del dado correspondiente al de la foto



(a)	(b)	(c)
(d)	(e)	(f)

PROBLEMA 3: El tipo de cambio

Lucía, ciudadana de Ecuador, estaba realizando los preparativos para ir a Perú como estudiante de intercambio durante 3 meses. Necesitaba cambiar algunos dólares americanos (USD) en soles (S/.).

Pregunta 1

Lucía se enteró de que el tipo de cambio entre el dólar americano y el Sol Peruano era de:

$$1 \text{ USD} = 3,75 \text{ S/}.$$

Lucía cambió 500 dólares americanos en soles peruanos con este tipo de cambio.

¿Cuánto dinero recibió Lucía en Soles peruanos?

Respuesta:

Pregunta 2

Al volver a Ecuador, tres meses después, a Lucía le quedaban 390 Soles. Los cambió en dólares americanos, dándose cuenta de que el tipo de cambio había cambiado a:

$$1 \text{ USD} = 3,70 \text{ S/}.$$

¿Cuánto dinero recibió en dólares americanos?

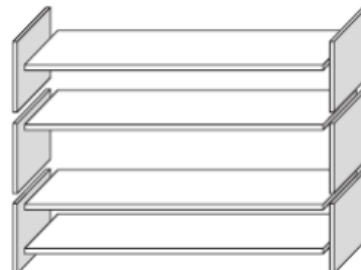
Respuesta:

.....

PROBLEMA 4: Estanterías

Para construir una estantería un carpintero necesita lo siguiente:

- 4 tablas largas de madera,
- 6 tablas cortas de madera,
- 12 ganchos pequeños,
- 2 ganchos grandes,
- 14 tornillos.



Pregunta 1

El carpintero tiene en el almacén 26 tablas largas de madera, 33 tablas cortas de madera, 200 ganchos pequeños, 20 ganchos grandes y 510 tornillos.

¿Cuántas estanterías completas puede construir este carpintero?

Respuesta: estanterías.

PROBLEMA 5: Tiempo de reacción

En una carrera de velocidad, el “tiempo de reacción” es el tiempo que transcurre entre el disparo de salida y el instante en que el atleta abandona el taco de salida. El “tiempo final” incluye tanto el tiempo de reacción como el tiempo de carrera.



En la tabla siguiente figura el tiempo de reacción y el tiempo final de 8 corredores en una carrera de velocidad de 100 metros.

Calle	Tiempo de reacción (s)	Tiempo final (s)
1	0,147	10,09
2	0,136	9,99
3	0,197	9,87
4	0,180	No acabó la carrera
5	0,210	10,17
6	0,216	10,04
7	0,174	10,08
8	0,193	10,13

Pregunta 1

Identifica a los corredores que ganaron las medallas de oro, plata y bronce en esta carrera. Completa la tabla siguiente con su número de calle, su tiempo de reacción y su tiempo final.

Medalla	Calle	Tiempo de reacción (s)	Tiempo final (s)
ORO			
PLATA			
BRONCE			

Pregunta 2

Hasta la fecha, nadie ha sido capaz de reaccionar al disparo de salida en menos de 0,110 segundos.

Si el tiempo de reacción registrado para un corredor es inferior a 0,110 segundos, se considera que se ha producido una salida falsa porque el corredor tiene que haber salido antes de oír la señal.

Si el tiempo de reacción del corredor que ha ganado la medalla de bronce hubiera sido menor, ¿podría haber ganado la medalla de plata? Justifica tu respuesta.

PROBLEMA 6: Tiempo de reacción

La siguiente tabla muestra las tallas de zapato recomendadas en Zedlandia para las diferentes longitudes de pie.



Tabla de conversión para tallas de zapatos de niños en Zedlandia

Desde (en mm)	Hasta (en mm)	Talla de zapato
107	115	18
116	122	19
123	128	20
129	134	21
135	139	22
140	146	23
147	152	24
153	159	25
160	166	26
167	172	27
173	179	28
180	186	29
187	192	30
193	199	31
200	206	32
207	212	33
213	219	34
220	226	35

Pregunta 1

El pie de Marina mide 163 mm de longitud. Utiliza la tabla para determinar cuál es la talla de zapatos de Zedlandia que Marina debería probarse.

Respuesta:

PROBLEMA 7: Subida al monte Fuji

El Monte Fuji es un famoso volcán inactivo del Japón.



Pregunta 1

La subida al Monte Fuji sólo está abierta al público desde el 1 de julio hasta el 27 de agosto de cada año. Alrededor de unas 200.000 personas suben al Monte Fuji durante este periodo de tiempo.

Como media, ¿alrededor de cuántas personas suben al Monte Fuji cada día?

- A. 340
- B. 710
- C. 3400
- D. 7100
- E. 7400

Pregunta 3

Pedro llevó un podómetro para contar los pasos durante su recorrido por la ruta del Gotemba. El podómetro mostró que dio 22.500 pasos en la ascensión.

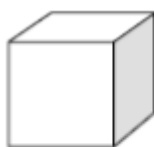
Calcula la longitud media del paso de Pedro en su ascensión de 9 km por la ruta del Gotemba. Expresa tu respuesta en centímetros (cm).

Respuesta: cm

GEOMETRÍA

PROBLEMA 1: Construyendo bloques

A Susana le gusta construir bloques con cubos pequeños como el que se muestra en el siguiente gráfico:



Cubo pequeño

Susana tiene muchos cubos pequeños como éste. Utiliza pegamento para unir los cubos y construir otros bloques.

Primero Susana pega ocho cubos para hacer el bloque que se muestra en el gráfico A:

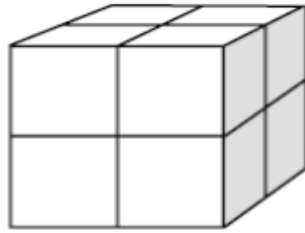


Gráfico A

Luego Susana hace los bloques macizos que se muestran en los gráficos B y C:

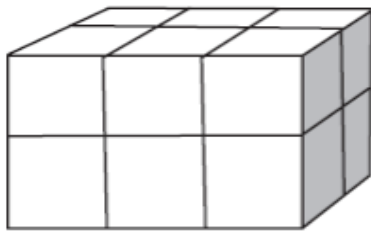


Gráfico B

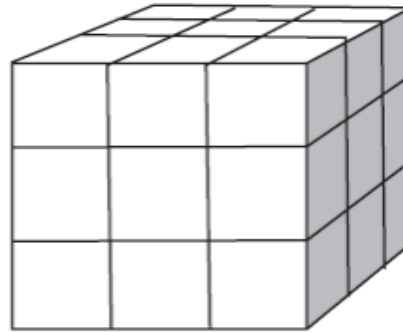


Gráfico C

Pregunta 1

¿Cuántos cubos pequeños necesitará Susana para hacer el bloque que se muestra en el gráfico B?

Respuesta: cubos.

Pregunta 2

¿Cuántos cubos pequeños necesitará Susana para construir el bloque macizo que se muestra en el gráfico C?

Respuesta: cubos.

Pregunta 3

Susana se da cuenta de que ha utilizado más cubos pequeños de los que realmente necesitaba para hacer un bloque como el que se muestra en el gráfico C. Se da cuenta de que podía haber construido un bloque como el del gráfico C pegando los cubos pequeños, pero dejándolo hueco por dentro.

¿Cuál es el mínimo número de cubos que necesita para hacer un bloque como el que se muestra en el gráfico C, pero hueco?

Respuesta: cubos.

PROBLEMA 2: Dados

A la derecha, hay un dibujo de dos dados.

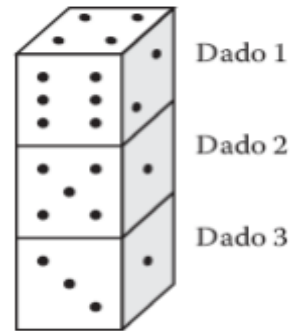
Los dados son cubos con un sistema especial de numeración en los que se aplica la siguiente regla:



El número total de puntos en dos caras opuestas es siempre siete.

Pregunta 1

A la derecha se pueden ver tres dados colocados uno encima del otro. El dado 1 tiene cuatro puntos en la cara de arriba.

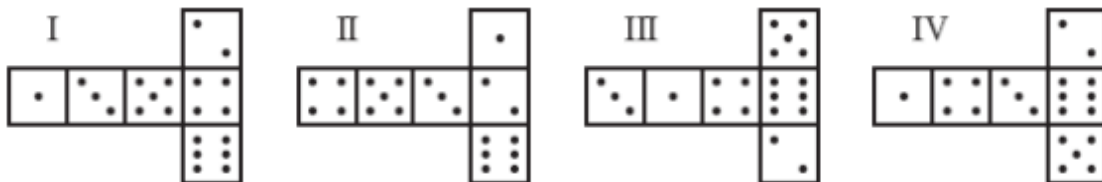


¿Cuántos puntos hay en total en las cinco caras horizontales que no se pueden ver (cara de abajo del dado 1, caras de arriba y de abajo de los dados 2 y 3)?

Pregunta 2

Puedes construir un dado sencillo cortando, doblando y pegando cartón. Estos dados se pueden hacer de muchas maneras. En el dibujo siguiente puedes ver cuatro recortes que se pueden utilizar para hacer cubos, con puntos en las caras.

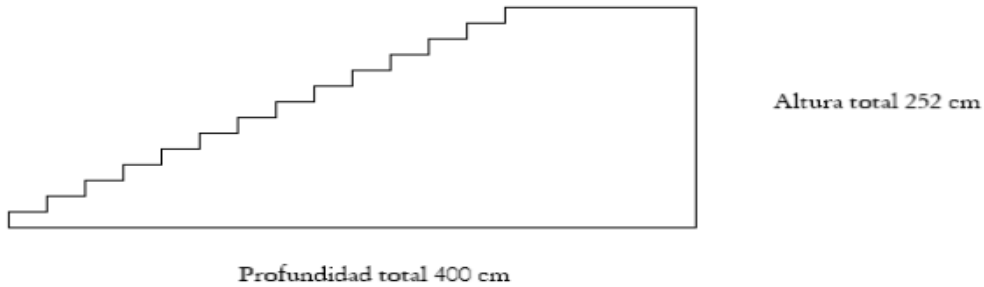
¿Cuál de las siguientes figuras se puede doblar para formar un cubo que cumpla la regla de que la suma de caras opuestas sea 7? Para cada figura, rodea con un círculo Sí o No en la tabla de abajo.



Forma	¿Cumple la regla de que la suma de los puntos de las caras opuestas es 7?
I	Sí / No
II	Sí / No
III	Sí / No
IV	Sí / No

PROBLEMA 3:

El esquema siguiente ilustra una escalera con 14 peldaños y una altura total de 252 cm:

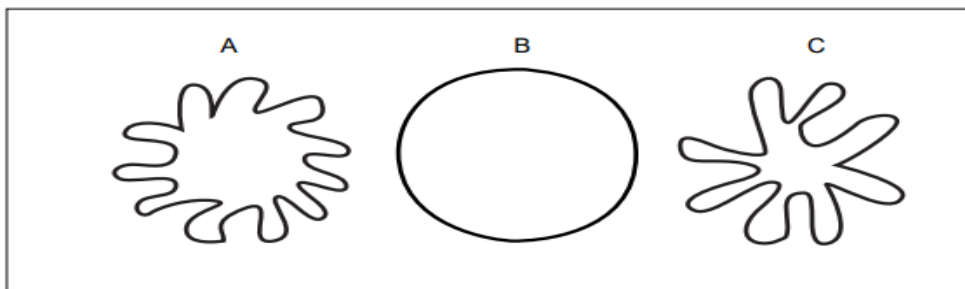


Pregunta 1

¿Cuál es altura de cada uno de los 14 peldaños?

Altura: cm.

PROBLEMA 4: Las figuras



Pregunta 1

¿Cuál de las figuras tiene mayor área? Muestra tu razonamiento.

.....
.....

Pregunta 2

Describe un método para hallar el área de la figura C.

.....
.....

Pregunta 3

Describe un método para hallar el perímetro de la figura C.

.....
.....

PROBLEMA 5: Pizzas

Una pizzería sirve dos pizzas redondas del mismo grosor y de diferente tamaño. La más pequeña tiene un diámetro de 30 cm y cuesta 30 euros. La mayor tiene un diámetro de 40 cm y cuesta 40 euros.

Pregunta 1

¿Qué pizza tiene mejor precio? Muestra tu razonamiento

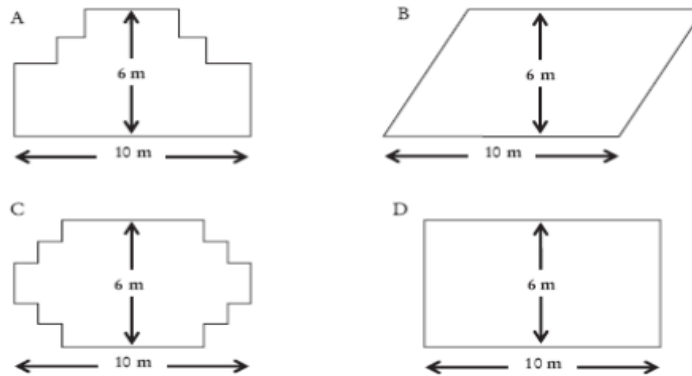
.....

.....

FUNCIONES Y GRÁFICAS

PROBLEMA 1: Carpintero

Un carpintero tiene 32 metros de madera y quiere construir una pequeña valla alrededor de un parterre en el jardín. Está considerando los siguientes diseños para el parterre.



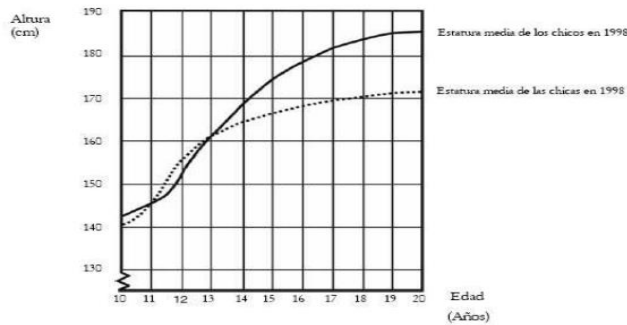
Pregunta 1

Rodea con una circunferencia Sí o No para indicar si, para cada diseño, se puede o no construir el parterre con los 32 metros de madera.

Diseño del parterre	¿Se puede construir el parterre con 32 metros de madera utilizando el diseño?
Diseño A	Sí / No
Diseño B	Sí / No
Diseño C	Sí / No
Diseño D	Sí / No

PROBLEMA 2: Crecer

La estatura media de los chicos y las chicas de Holanda en 1998 está representada en el siguiente gráfico.



Pregunta 1

Desde 1980 la estatura media de las chicas de 20 años ha aumentado 2,3 cm, hasta alcanzar los 170,6 cm. ¿Cuál era la estatura media de las chicas de 20 años en 1980?

Respuesta: _____ cm

Pregunta 2

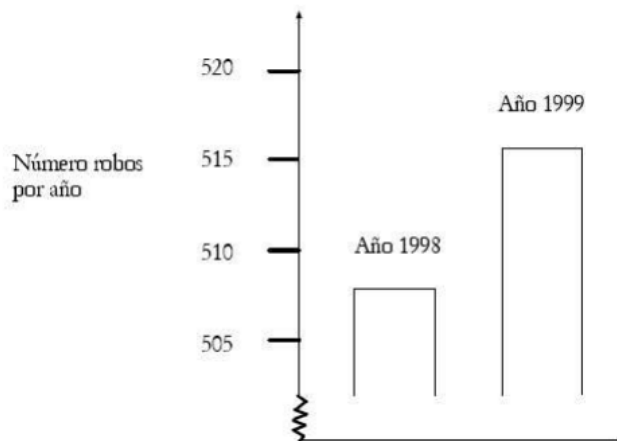
De acuerdo con el gráfico anterior, ¿en qué periodo de la vida las chicas son, por término medio, más altas que los chicos de su misma edad?

.....
.....

PROBLEMA 3: Robos

Un presentador de TV mostró este gráfico y dijo:

"El gráfico muestra que hay un enorme aumento del número de robos comparando 1998 con 1999".



Pregunta 1

¿Consideras que la afirmación del presentador es una interpretación razonable del gráfico? Da una explicación que fundamente tu respuesta.

.....
.....

PROBLEMA 4: Velocidad de un coche de carreras

Este gráfico muestra cómo varía la velocidad de un coche de carreras a lo largo de una pista llana de 3 km durante su segunda vuelta.



Pregunta 1

¿Cuál es la distancia aproximada desde la línea de salida hasta el comienzo del tramo recto más largo que hay en la pista?

- A. 0,5 km
- B. 1,5 km
- C. 2,3 km
- D. 2,6 km

Pregunta 2

¿Dónde alcanzó el coche la velocidad más baja en la segunda vuelta?

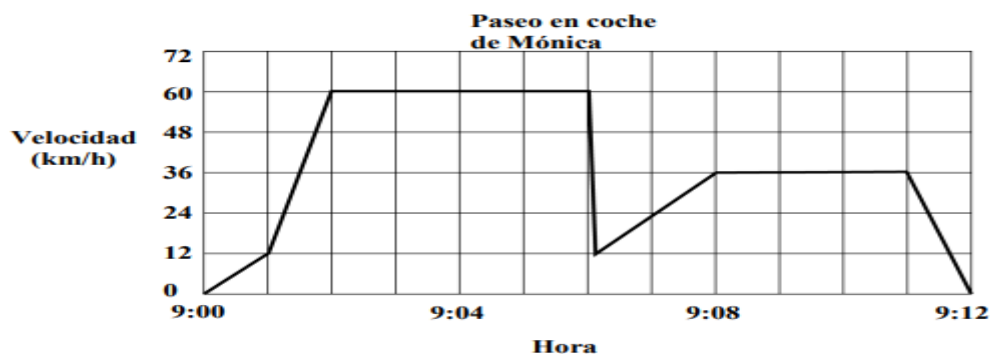
- A. En la línea de salida
- B. Aproximadamente en el km 0,8.
- C. Aproximadamente en el km 1,3.
- D. En el punto medio de la pista.

PROBLEMA 5: Paseo en coche

Mónica fue a dar un paseo con su coche. Durante el paseo, un gato se cruzó delante del coche. Mónica frenó de golpe y esquivó al gato.

Ligeramente afectada, Mónica decidió volver a casa.

El gráfico siguiente es un registro simplificado de la velocidad del coche durante el paseo.



Pregunta 1

¿Cuál fue la velocidad máxima del coche durante el paseo?

Velocidad máxima: km/h.

Pregunta 2

¿Qué hora era cuando Mónica frenó de golpe para evitar atropellar al gato?

Respuesta:

Pregunta 3

¿El camino de vuelta a casa de Mónica fue más corto que la distancia recorrida desde su casa al lugar donde ocurrió el incidente con el gato? Da una explicación que fundamente tu respuesta utilizando la información que proporciona el gráfico.

.....

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

PROBLEMA 1: basura

Para hacer un trabajo en casa sobre el medio ambiente, unos estudiantes han recogida información sobre el tiempo de descomposición de varios tipos de basura que la gente desecha:

Tipos de basura	Tiempos de descomposición
<i>Piel de plátano</i>	1-3 años
<i>Piel de naranja</i>	1-3 años
<i>Cajas de cartón</i>	0,5 años
<i>Chicles</i>	20-25 años
<i>Periódicos</i>	Unos pocos días
<i>Vasos de plástico</i>	Más de 100 años

Pregunta 1

Un estudiante piensa en cómo representar los resultados mediante un diagrama de barras.

Da una razón de por qué no resulta adecuado un diagrama de barras para representar estos datos.

PROBLEMA 2: Estatura de los alumnos

Un día, en clase de matemáticas, se mide la estatura de todos los alumnos. La estatura media de los chicos es de 160 cm y la estatura media de las chicas es de 150 cm. Elena ha sido la más alta (mide 180 cm). Pedro ha sido el más bajo (mide 130 cm).

Dos estudiantes faltaron a clase ese día, pero fueron a clase al día siguiente. Se midieron sus estaturas y se volvieron a calcular las medias. Sorprendentemente, la estatura media de las chicas y la estatura media de los chicos no cambió.

Pregunta 1

¿Pueden deducirse de esta información las conclusiones siguientes?

Para cada conclusión, encierra en un círculo la palabra Sí o No

Conclusión	¿Puede deducirse esta conclusión?
Los dos estudiantes son chicas.	Sí / No
Uno de los estudiantes es un chico y el otro es una chica.	Sí / No
Los dos estudiantes tienen la misma estatura.	Sí / No
La estatura media de todos los estudiantes no cambió.	Sí / No
Pedro sigue siendo el más bajo.	Sí / No

PROBLEMA 3: Examen de ciencias

En el colegio de Irene, su profesora de ciencias les hace exámenes que se puntúan de 0 a 100. Irene tiene una media de 60 puntos de sus primeros cuatro exámenes de ciencias. En el quinto examen sacó 80 puntos.

Pregunta 1

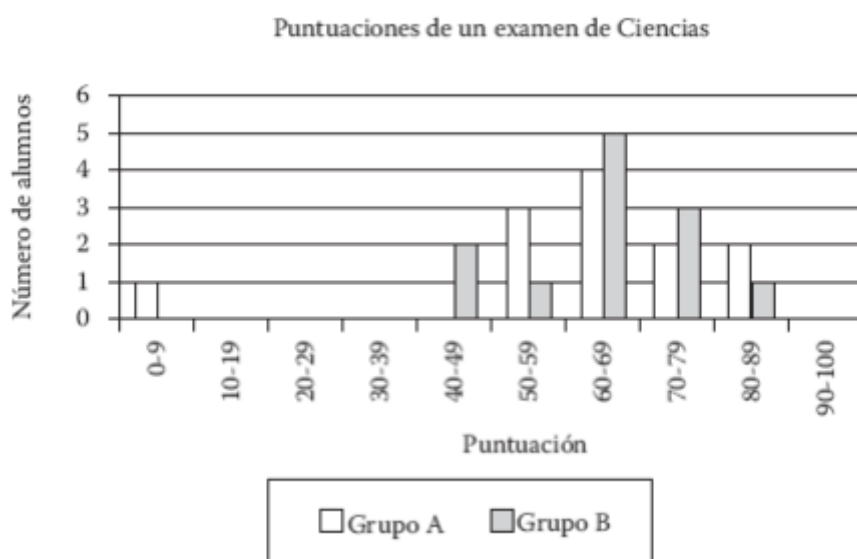
¿Cuál es la media de las notas de Irene en ciencias después de los cinco exámenes?

Media:.....

PROBLEMA 4: puntuaciones en un examen

El diagrama siguiente muestra los resultados en un examen de Ciencias para dos grupos, denominados Grupo A y Grupo B.

La puntuación media del Grupo A es 62,0 y la media del Grupo B es 64,5. Los alumnos aprueban este examen cuando su puntuación es 50 o más



Al observar el diagrama, el profesor afirma que, en este examen, el Grupo B fue mejor que el Grupo A.

Pregunta 1

Los alumnos del Grupo A no están de acuerdo con su profesor. Intentan convencer al profesor de que el Grupo B no tiene por qué haber sido necesariamente el mejor en este examen. Da un argumento matemático,

utilizando la información del diagrama, que puedan utilizar los alumnos del Grupo A.

PROBLEMA 5: Estatura

En una clase hay 25 chicas. La estatura media de las chicas es 130 cm

Pregunta 1

Explica cómo se calcula la estatura media.

.....

Pregunta 2

Rodea con un círculo Verdadera o Falsa para cada una de las siguientes afirmaciones.

Afirmación	Verdadera o Falsa
Si una de las chicas de la clase mide 132 cm, tiene que haber una chica de 128 cm de estatura.	Verdadera / Falsa
La estatura de la mayoría de las chicas es de 130 cm.	Verdadera / Falsa
Si se ordenan las chicas de la más baja a la más alta, entonces la estatura de la que ocupa la posición central tiene que ser igual a 130 cm.	Verdadera / Falsa
La mitad de las chicas de la clase deben medir menos de 130 cm, y la otra mitad deben medir más de 130 cm.	Verdadera / Falsa

Pregunta 3

Se encontró un error en la estatura de una estudiante. Era de 120 cm en lugar de 145 cm. ¿Cuál es la estatura media correcta de las chicas de la clase?

- A. 126 cm
- B. 127 cm
- C. 128 cm
- D. 129 cm
- E. 144 cm

Anexo 6. Evidencia de aplicación de encuestas a docentes



Anexo 7. Formato de consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado padre/ madre o representante legal

Yo, _____ con CI. _____ Soy estudiante de la Maestría en Educación Básica de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, estoy llevando a cabo un estudio titulado “Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior”, el cual tiene como propósito proponer las estrategias metodológicas para potenciar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Por tal motivo solicito su autorización para que su hijo (a) o representado (a) participe voluntariamente en la investigación.

La participación consiste en desarrollar una evaluación, para determinar el desarrollo del pensamiento lógico matemático, el cuestionario está integrado por 22 problemas, estimándose un tiempo de resolución de dos horas. El proceso se desarrollará dentro de la jornada de estudios. La participación o no participación en el estudio no afectará la nota del estudiante.

El estudio no conlleva ningún riesgo y el participante no recibe ninguna compensación o beneficio. La participación es estrictamente voluntaria. La información recolectada es estrictamente confidencial y el nombre del estudiante no será utilizado en ningún informe cuando los resultados de la investigación sean publicados.

Si desea que su hijo (a) participe, favor de llenar el talonario de autorización y devolver a la maestra del estudiante.

AUTORIZACIÓN

Yo, _____ con CI. _____ en calidad de padre () madre () o representante () del estudiante _____ alumno del 5to año de EGB paralelo ____, declaro que he leído la información sobre el estudio, en el que se explica las características y objetivo, así como el tiempo requerido para el desarrollo de la evaluación y la confidencialidad de la información.

Voluntariamente doy consentimiento para que mi hijo(a) _____ participe en el estudio de la Maestrante Esthela Ligia Villa López sobre “Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de Educación General Básica Superior”.

Padre/ madre/representante

Fecha

Anexo 8. Evidencia de aplicación de evaluación diagnóstica a los estudiantes

Octavo año



Noveno año





Décimo año



Anexo 9. Evidencia de aplicación de estrategias propuestas

Actividades de Octavo año

Grupo 1

Tarea en grupo

Nombres: Sara Rogel, Joel Rojas
 Fecha: 25/11/2022
 Grado: 8^{vo}
 Grupo: 7.

Carlos, Pedro, Lucia, Claudia necesitan adquirir una computadora para sus estudios universitarios, ya han decidido las características de la misma. se han acercado a casas comerciales, donde les a dado las siguientes alternativas

- Computandos ofrecen el computador en 1500 dolares si el pago es en efectivo. También le ofrecen la alternativa de adquirir a crédito con un 20% de entrada y el restante a cuotas mensuales igual de 220 C/u.

200	100	1500	- 220	1320
000	0,20	0,20	6	300
		0,000	1,320	1,620
		3000		
		0000		
		3000,00		

R/ La cuota es 1,620

- PC BY dispone el computador a \$1.430 en efectivo o a cuotas mensuales iguales de 270 C/u

270	6
1,620	

R/ En PCBY la computadora cuesta 1,620

• Jupitec ofrece precio de contado a \$1.480. la venta a crédito a seis meses plazo requiere de una entrada de 25% y el restante se incrementa en un 10% y se divide para 6 cuotas iguales. Carlos, Pedro, Lucía y Claudia no disponen del dinero para adquirir el computador al contado, por tal motivo su compra la realizarán a crédito, y al menor costo posible. Por tal motivo se han reunido para analizar cuál es la mejor alternativa

$$\begin{array}{r|l} 250 & 700 \\ \hline 0.00 & 0,25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7480 \\ 0,25 \\ \hline 7400 \\ 2460 \\ \hline 570,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 700 & 700 \\ \hline 0.00 & 10,7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7480 \\ - 370 \\ \hline 7110 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7110 \\ 0,7 \\ \hline 7110 \\ 0000 \\ \hline 07110 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7110 \\ - 370 \\ \hline 6740 \\ \hline 1591 \end{array}$$

✓ El resultado en Jupitec es de 1591

• ¿Qué recomendación damos usted a este grupo de amigos

mi recomendación es que compren el computador en Jupitec

Grupo 2

Grupo - 2
Escuela 16 de febrero

Nombres Karen, Carla, Valentina Curso 8^o UO

Fecha 26 / 11 / 2022 asignatura matemática

COMPLETADO

28 JUN 12

COMPLETO

INCOMPLETO

ATRASADO

↑ Carlos, Pedro, Lucia, Claudia necesita adquirir una computadora para sus estudios universitario, ya han decidido la característica de la misma. Se han acercado a tres Casa Comerciales, donde les han dado la siguiente alternativas

Compuventas ofrece el Computador en \$ 1500 Si el pago es en efectivo tambien le ofrece la alternativa de adquirir a credito con 90% de entrada y el restante a cuotas mensuales iguales de \$ 220 C/u

$90\% = \frac{90}{100} = 0,9$

$$\begin{array}{r} 1500 \\ 0,9 \\ \hline 3000 \\ 0000 \\ \hline 3000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 200 \\ \times 6 \\ \hline 1320 \\ + 300 \\ \hline 1620 \end{array}$$

¿Cual es el 90% de 1500? el costo de la computadora es de 1620 \$

$1500 \times 0,9 = 1350$

• PC BYTE dispone el Computador a \$ 1.430 en efectivo o 6 Cuotas mensuales Iguales de \$ 220 C/u

$$\begin{array}{r} 220 \\ \times 6 \\ \hline 1320 \end{array}$$

(ellos) la computadora cuesta 1620

• Jupitec ofrece precio de contado a \$ 1.430 en efectivo. La venta a credito a seis meses plazo requiere de una entrada de 25% y restante se incrementa en un 10% y se divide para 6 cuotas iguales.

Carlos, Pedro Lucia y Claudia no disponen del dinero para adquirir el computador al contado, por tal motivo se ha su compra la realizara a credito, y al menor costo

posible. Por tal motivo se han reunido para analizar cual es la mejor alternativa.

$$\begin{array}{r} 250,100 \\ \times 250000,25 \\ \hline 25010000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1480 \\ \times 0,25 \\ \hline 7400 \\ 2960 \\ 0000 \\ \hline 370,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1480 \\ - 370 \\ \hline 1110 \\ 0,10 \\ \hline 0000 \\ 1110 \\ 0000 \\ \hline 1110,0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100,100 \\ \times 0,10 \\ \hline 0000 \\ 01 \end{array}$$

$$25\% = \frac{25}{100} = 0,25$$

$$10\% = \frac{10}{100} = 0,10$$

$$\begin{array}{r} + 111,00 \\ 1110 \\ \hline + 122,00 \\ + 370,00 \\ \hline 759,00 \end{array}$$

R//Jupiter. la computadora cuesta 1599,00

¿Que recomendacion daria usted a este grupo de amigos Jupiter. Por que el precio es mas bajo

Grupo 3

Tarea en grupo

grupo : 3

Nombres: Karen, Sharith, Jhonatan.

Fecha:

REVISADO
Ing. Esthele Villa

Computadoras ofrece el computador en 1500 \$ el pago es en efectivo. También le ofrece de adquirir a crédito con un 20% de entrada (de) y el restante de cuotas mensuales iguales de \$270 c/u

2.8 Nov 13
COMPLETO
INCOMPLETO
ATRASADO

¿Cuál es el $1500 \times 20\%$

$$\begin{array}{r} 200 \overline{) 100} \\ 000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1500 \\ 0,2 \\ \hline 3000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 220 \\ \times 6 \\ \hline 1320 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1320 \\ + 3000 \\ \hline 4320 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0000 \\ \hline 3000 \end{array}$$

Respuesta: la computadora cuesta \$4320,0

Pc BYTE dispone el computador a \$1.430 en efectivo o 6 cuotas mensuales iguales de \$270 c/u.

$$\begin{array}{r} 270 \\ \times 6 \\ \hline 1620 \end{array}$$

Resultado es 1620

¿Que recomendación darías a este grupo de amigos?

Grupo 4

Tarea 1a Clases

Nombre: Elizabeth Alvarez y Deiner Rofrío, Wendy Ajila

Fecha: 25/11/2022

Grupo = 4^{to}

REVISADO
Imp. Esteban Villa

Grado 8^{vo}

Asignatura: Matemáticas

Escuela: 16 de febrero

28 Nov 2022

Problemas:

COMPLETO
 INCOMPLETO
 ATRASADO

Carlos, Pedro, Lucía y Claudio necesitan adquirir una computadora para sus estudios universitarios, ya han decidido las características de la misma. Se han acercado a tres casas comerciales, donde les han dado las siguientes alternativas:

- Computendas ofrece el computador en \$1500 si el pago es en efectivo. También le ofrece la alternativa de adquirir a crédito con 20% de entrada y el restante a cuotas mensuales iguales de \$220 c/u.
- PC BYTE dispone el computador a \$1430 en efectivo o 6 cuotas mensuales iguales a \$270 c/u.
- Jupitec ofrece precio de contado a \$1480. La venta a crédito a seis meses plazo requiere de una entrada de 25% y el restante se incrementa en un 10% y se divide para 6 cuotas iguales.

Carlos, Pedro, Lucía y Claudio no disponen del dinero para adquirir el computador al contado, por tal motivo su compra lo realizarán a crédito, y al menor costo posible. Por tal motivo se han reunido para analizar cuál es la mejor alternativa.

¿Qué recomendación daría usted a este grupo de amigos?.

2a Primera Computadoras

$$\begin{array}{r|l} 200 & 100 \\ 000 & 0,2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1500 \\ 0,2 \\ \hline 3000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 220 \\ \times 6 \\ \hline 1320 \\ 300 \\ \hline 1620 \end{array}$$

OCA

$$\begin{array}{r} 10000 \\ 3000 \\ \hline \end{array}$$

El costo de la computadora es \$1620

OT
ORBITAL
CIABANT

2a segunda PC BYTE

$$\begin{array}{r} 270 \\ 6 \\ \hline 1620 \end{array}$$

2a tercera Jupitec

$$\begin{array}{r|l} 250 & 100 \\ 0500 & 0,25 \\ 000 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1480 \\ 0,25 \\ \hline 7400 \\ 2960 \\ \hline 370,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1480 \\ 770 \\ \hline 1110 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1110 \\ 0,10 \\ \hline 0000 \\ 1110 \\ \hline 111,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 100 & 100 \\ 000 & 0,10 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1110 \\ 370 \\ \hline 111 \\ 1591 \end{array}$$

La computadora cuesta \$1591

¿Qué recomendación daría usted a este grupo de amigos? Que vayan a la de PC BYTE porque es más barato las computadoras

Grupo 5

Tarea en grupo

Nombres: Julethzy, Luis, Samuel

Fecha: 25/11/2022

Tema: Resolver los siguientes problemas

Grupo: 5^{to}

Resuelva los siguientes problemas:

1) Carlos, Pedro, Lucía y Claudia necesitan adquirir una computadora para sus estudios universitarios, ya han decidido las características de la misma. Se han acercado a 3 casas comerciales, donde les han dado las siguientes alternativas.

Computiendas ofrece el computador en \$ 1500 si el pago es en efectivo. También le ofrece la alternativa de adquirir a crédito con un 20% de entrada y el restante a cuotas mensuales e iguales de \$ 220 C/U.

$$20\% = \frac{20}{100} = 0.2 \quad \text{computador} = 1500 \times 0.2 = 300.0$$

$$\begin{array}{r} 200 \quad 100 \\ (000) \quad 0.2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1500 \\ \times 0.2 \\ \hline 3000 \\ 0000 \\ \hline 3000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 220 \\ \times 6 \\ \hline 1320 \end{array}$$

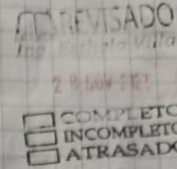
$$\begin{array}{r} 1320 \\ + 300.0 \\ \hline 1620.0 \end{array}$$

Respuesta: en Computiendas el precio es: 1620.0

2) PC BYTE dispone el computador a \$ 1430 en efectivo y 6 cuotas mensuales iguales de \$ 270 C/U.

$$\begin{array}{r} 270 \\ \times 6 \\ \hline 1620 \end{array}$$

Respuesta: PC BYTE el costo es de 1620



Jupitec ofrece precio de contado a \$ 1,480. La venta a crédito a seis meses plazo requiere de una entrada de 25% y el restante se incrementa en un 10% y se divide para 6 cuotas iguales.

$$\begin{array}{r} 100 \\ 0.25 \overline{) 100} \\ \underline{25} \\ 75 \\ \underline{75} \\ 0000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1480 \\ \times 0.25 \\ \hline 37000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ 0.1 \overline{) 100} \\ \underline{10} \\ 90 \\ \underline{90} \\ 0000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1480 \\ - 370 \\ \hline 1110 \end{array}$$

$$25\% = \frac{25}{100} = 0.25$$

$$10\% = \frac{10}{100} = 0.1$$

$$\begin{array}{r} 1110 \\ \times 0.10 \\ \hline 1110 \\ \underline{0000} \\ 11100 \end{array}$$

$$1110$$

$$111$$

$$330$$

$$\hline 1597$$

Resultado: En Jupitec el costo es \$ 1597

¿Qué recomendación daría usted a este grupo de amigos?

Les diríamos que ballan a Jupitec

Grupo 6

nombre: Jordy · Leidy. Grupo: N° 6.

Fecha: 25/11/2022.

Curso: 8^{vo}, año.

actividad: trabajo grupal.

REVISADO
Ing. Esthela Villa

28 NOV 2022

COMPLETO
 INCOMPLETO
 ATRASADO

1) Carlos, Pedro, Lucia y Claudia necesitan adquirir una computadora para sus estudios universitarios, ya han decidido las características de la misma. Se han acercado a tres casas comerciales, donde les han dado las siguientes alternativas:

- Computiendas ofrece el computador en "\$1500". Si el pago es efectivo. También le ofrece la alternativa de adquirir a crédito con un 20% de entrada y el restante a cuotas mensuales iguales de \$920 C/u.

$$7500 \times 0,2$$

$$\begin{array}{r} 7500 \\ \times 0,2 \\ \hline 3000 \\ + 0000 \\ \hline 1500,0 \end{array}$$

$$R// 1620$$

$$\begin{array}{r} 920 \\ \times 6 \\ \hline 1320 \\ + 300 \\ \hline 1620 \end{array}$$

Computiendas ofrece 1620.

- PC BYTE dispone un computador a \$1430. En efectivo o 6 cuotas mensuales iguales de \$270 C/u.

El PC BYTE dispone 1620

$$\begin{array}{r} 270 \\ \times 6 \\ \hline 1620 \end{array}$$

- Jupitec ofrece precio de contacto a \$1480. La venta a crédito a seis meses plazo

requiere de una entrada de 25% y el restante se incrementa en un 40% y se divide para 6 cuotas iguales.

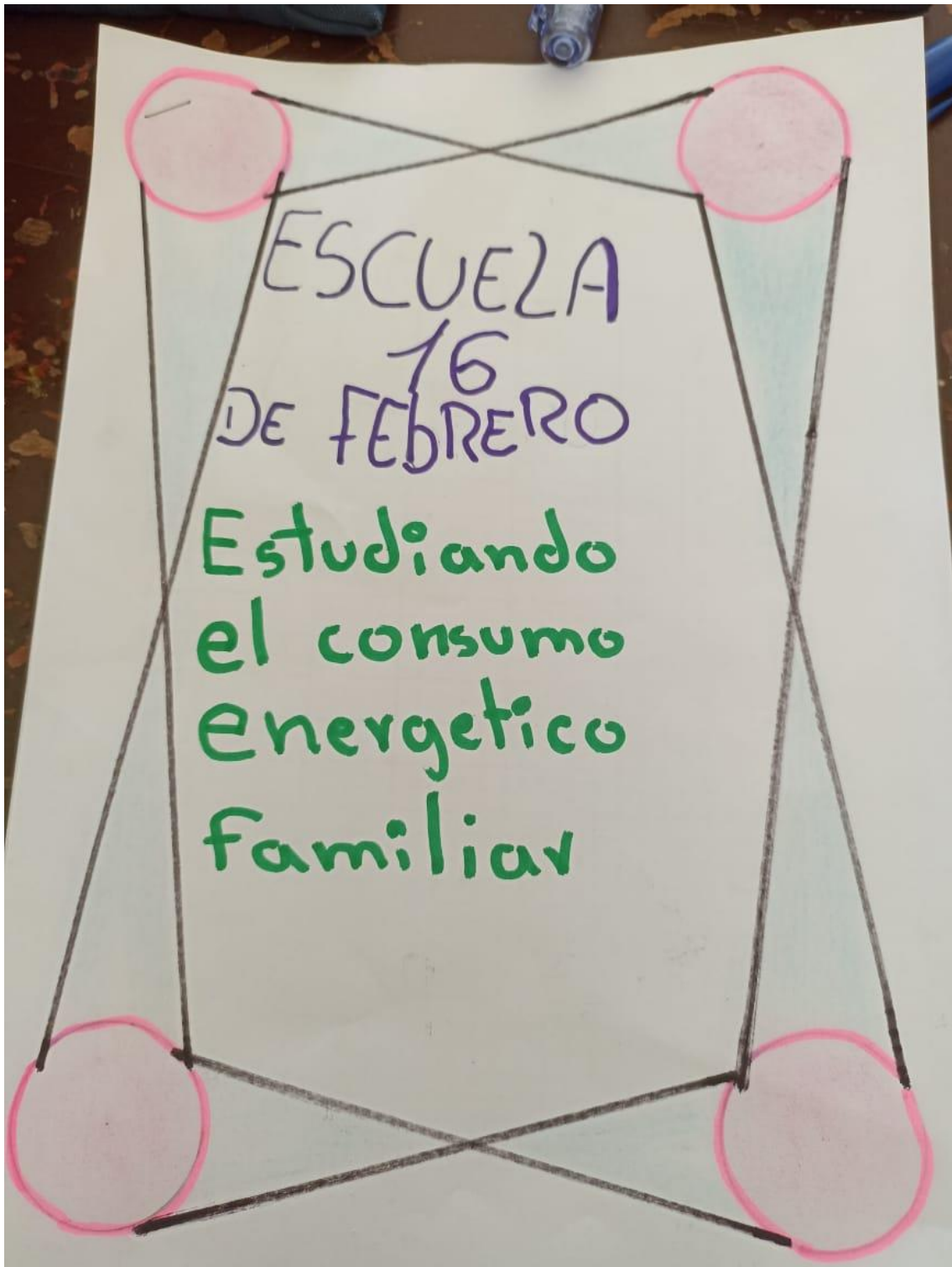
$$\begin{array}{r} 270 \\ \times 6 \\ \hline 1620 \end{array}$$

Carlos, Pedro, Lucía y Claudia no disponen de dinero del dinero para adquirir el computador al contado, por tal motivo su compra la realizarán por tal motivo se han reunido para realizar a crédito, y al menor costo posible. Por tal motivo se han reunido para analizar cuál es la mejor alternativa.

$$\begin{array}{r} 270 \\ \times 6 \\ \hline 1620 \end{array}$$

¿Qué recomendación daría usted a este grupo de amigos?

Actividades de Noveno año



Nombre = Miguel, Javier, Diego

Fecha = 25/11/22

Tema = Estudiando el consumo energético familiar
y elaborar una tabla de frecuencia

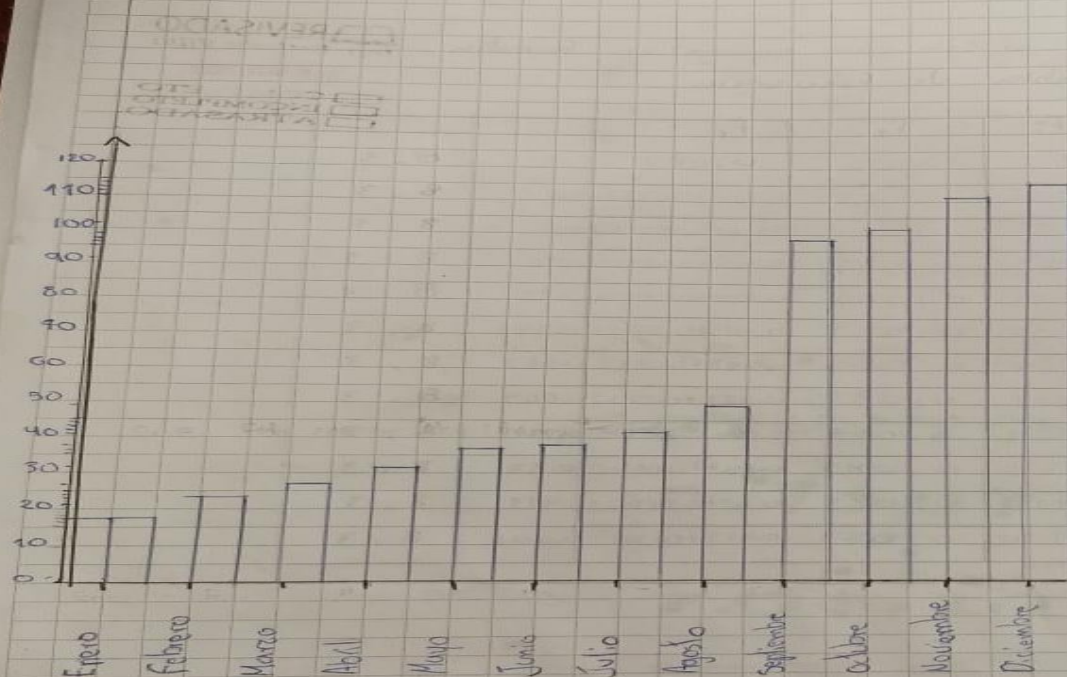
REVISADO
Ina. Esthela Villa

30 NOV 2022

COMPLETO
 INCOMPLETO
 ATRASADO

X	F _i	F _i	P _r	F _r	
17,44	1	1	0,083	0,083	8,3
24,05	1	1+1=2	0,083	0,083+0,083=0,166	8,3
26,94	1	2+1=3	0,083	0,166+0,083=0,249	8,3
31,30	1	3+1=4	0,083	0,249+0,083=0,332	8,3
36,49	1	4+1=5	0,083	0,332+0,083=0,415	8,3
37,67	1	5+1=6	0,083	0,415+0,083=0,498	8,3
42,92	1	6+1=7	0,083	0,498+0,083=0,581	8,3
54,44	1	7+1=8	0,083	0,581+0,083=0,664	8,3
48,36	1	8+1=9	0,083	0,664+0,083=0,747	8,3
101,83	1	9+1=10	0,083	0,747+0,083=0,83	8,3
112,23	1	10+1=11	0,083	0,83+0,083=0,913	8,3
115,35	1	11+1=12	0,083	0,913+0,083=0,996	8,3
total: 12					

Elaborar un diagrama de barras?



Moda = No hay Moda

3. Determinar el promedio de Consumo de los dos últimos meses

17,44

24,05

26,94

31,30

36,49

37,67

42,82

54,44

48,36

107,83

112,23

$$\begin{array}{r|l}
 715,35 & 12 \\
 \hline
 115 & 59,6125 \\
 73 & \\
 15 & \\
 30 & \\
 60 & \\
 100 &
 \end{array}$$

El promedio de Consumo es de : 59,6125

$$\begin{array}{r}
 115,39 \\
 \hline
 715,35
 \end{array}$$

4 identificar los meses de menor Consumo son:

17,44

24,05

26,94

Mis compañeros y yo identificamos que los meses de menor Consumo son :

Ene : 17,44

Feb : 24,05

Mar : 26,94

5 Identificar los meses de mayor consumo con el uso de la moda
En esta pregunta no existe la moda porque ningún valor se repite

6 Analizar los motivos por los cuales el consumo se redujo

- * porque se mantiene las luces apagadas
- * porque la nevera no se utilizó
- * porque no estuvieron en casa

7 Analizar los motivos por los cuales el consumo se incrementó

- * Dejamos todas las luces encendidas
- * dejamos los cables conectados
- * Focos prendidos
- * televisores encendido

8 Establecer conclusiones de la información recabada.

Entre toda estas preguntas podemos ver que en la vida real hay demasiados gastos por dejar luces encendidas, dejar televisores encendido etc por eso hay que disminuir el consumo de luz

9. Plantear recomendaciones para mantener un consumo responsable en el hogar.

- * no compartir la energía con los vecinos
- * no dejar luces encendidas
- * apagar los focos cuando sea necesario.

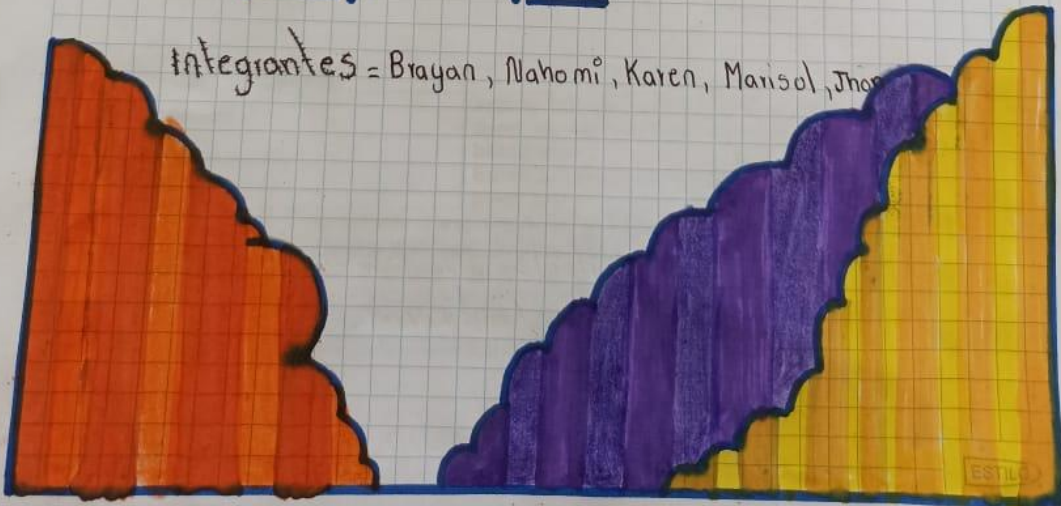


Escuela "16 de Febrero"

M A T E M A T I
I M I A T E M I A T I

E A S

Integrantes = Brayan, Nahomi, Karen, Marisol, Jhon



Tema: Estudiando el consumo energético familiar.

Fecha: 25-11-2022

Nombres: Nahomi, Marisol, Ithon, Bryan, Karen

Materia: Matemáticas:

1) Recolectar las facturas del consumo de energía eléctrica de los doce últimos meses. ✓

2) Realizar una tabla de frecuencias:

REVISADO

129 Patricia Villar

9 NOV 2022

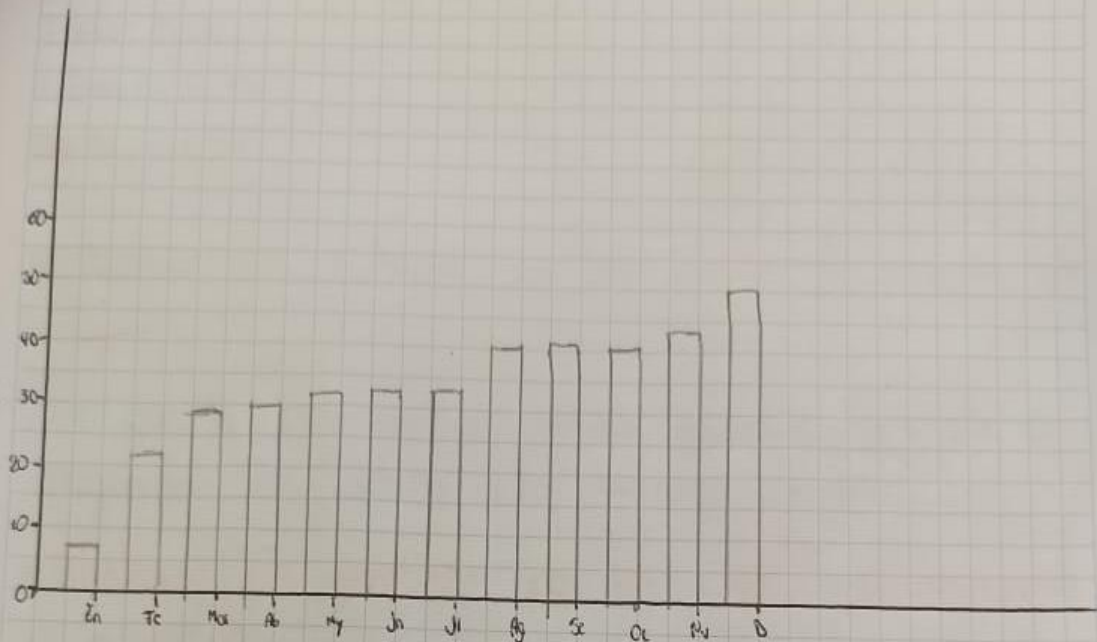
COMPLETO

INCOMPLETO

ATRASADO

X	f_i	F_i	f_r	F_r	
7,34	1	1	0,083	0,083	8,3%
22,15	1	1 + 1 = 2	0,083	0,166	8,3%
29,84	1	2 + 1 = 3	0,083	0,249	8,3%
30,5	1	3 + 1 = 4	0,083	0,332	8,3%
31,26	1	4 + 1 = 5	0,083	0,415	8,3%
31,32	1	5 + 1 = 6	0,083	0,498	8,3%
31,94	1	6 + 1 = 7	0,083	0,581	8,3%
40,8	1	7 + 1 = 8	0,083	0,664	8,3%
40,32	1	8 + 1 = 9	0,083	0,747	8,3%
40,99	1	9 + 1 = 10	0,083	0,83	8,3%
41,5	1	10 + 1 = 11	0,083	0,913	8,3%
50,19	1	11 + 1 = 12	0,083	0,996	8,3%

3) Realizar un Diagrama de barras.



4) Determinar los meses con mayor consumo con el uso de la moda.

Moda: No hay moda, por que no hay valores que se repitan.

5) Determinar el promedio de consumo de los últimos doce meses.

7,34 40,99
 22,15 41,5
 29,84 50,19
 30,50 398,95
 31,26
 31,32
 31,94
 40,8
 40,32

398,1512
 038
 027
 095
 110
 020
 080
 18

el promedio de consumo es de 33,18 €.

6): Identificar los meses de menor consumo.
los meses de menor consumo son:

Enero: 7,34

febrero: 22,15

Marzo: 29,84

7): Analizar los motivos por los cuales el consumo se redujo.

8) Por que la familia no estuvo en casa, por que se apagaron los focos, la nevera se daño.

8) Analizar los motivos por los cuales el consumo se incremento.

por que dejamos las luces prendidas en el dia, dejamos la nevera prendida, conectada la plancha.

9) Establecer conclusiones de la información recabada.
fue un poco complicado encontrar los planillos y sacar el valor fue facil, el diagrama de barras era muy facil, la moda es un poco complicado.

10): Plantear recomendaciones para mantener un consumo responsable. en el hogar:

1: Apagar las luces en el dia.

2: desconectar los aparatos electronicos.

3: desconectar la nevera, los telefonos.

Anexo 10. Fotos de aplicación de estrategias propuestas

Octavo año



Noveno año



Décimo año

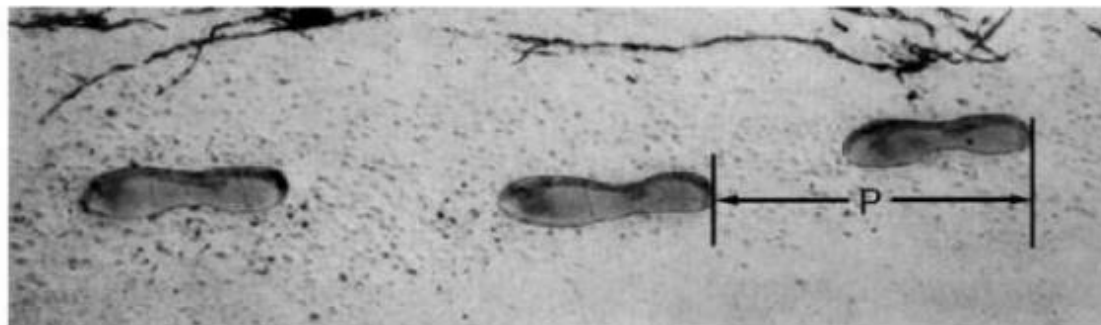


Anexo 11. Evaluación posterior a la aplicación de la propuesta

Preguntas liberadas de PISA Matemáticas 2012

ARITMÉTICA Y ÁLGEBRA

Problema 1: Caminar



La foto muestra las huellas de un hombre caminando. La longitud del paso P es la distancia entre los extremos posteriores de dos huellas consecutivas.

Para los hombres, la fórmula $\frac{n}{P} = 140$ da una relación aproximada entre n y P donde:

n = número de pasos por minuto, y

P = longitud del paso en metros

Pregunta 1

Si se aplica la fórmula a la manera de caminar de Enrique y este da 70 pasos por minuto, ¿cuál es la longitud del paso de Enrique? Muestra tus cálculos.

Pregunta 2

Bernardo sabe que sus pasos son de 0,80 metros. El caminar de Bernardo se ajusta a la fórmula.

Calcula la velocidad a la que anda Bernardo en metros por minuto y en kilómetros por hora. Muestra tus cálculos.

Problema 2: Concentración de un fármaco

A una mujer ingresada en un hospital le ponen una inyección de penicilina. Su cuerpo va descomponiendo gradualmente la penicilina de modo que, una hora después de la inyección, sólo el 60% de la penicilina permanece activa.

Esta pauta continúa: al final de cada hora sólo permanece activo el 60% de la penicilina presente al final de la hora anterior.

Supón que a la mujer se le ha administrado una dosis de 300 miligramos de penicilina a las 8 de la mañana.

Pregunta 1

Completa esta tabla escribiendo la cantidad de penicilina que permanecerá activa en la sangre de la mujer a intervalos de una hora desde las 08:00 hasta las 11:00 horas.

Hora	08:00	09:00	10:00	11:00
Penicilina (mg)	300			

Problema 3: Pago por superficie

Los habitantes de un edificio de pisos deciden comprar el edificio. Pondrán el dinero entre todos de modo que cada uno pague una cantidad proporcional al tamaño de su piso.

Por ejemplo, una persona que viva en un piso que mida la quinta parte de la superficie total de todos los pisos, deberá pagar la quinta parte del precio total del edificio.

Pregunta 1

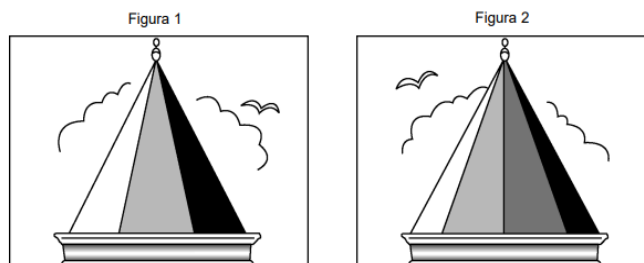
Para cada una de las siguientes afirmaciones, encierra en un círculo la palabra Correcto o Incorrecto.

Afirmación	Correcto/incorrecto
La persona que vive en el piso más grande pagará más dinero por cada metro cuadrado de su piso que la persona que vive en el piso más pequeño.	Correcto/incorrecto
Si se conocen las superficies de dos pisos y el precio de	Correcto/incorrecto
Si se conoce el precio del edificio y cuánto pagará cada propietario, entonces se puede calcular la superficie total de todos los pisos.	Correcto/incorrecto
Si el precio total del edificio se redujera en un 10%, cada uno de los propietarios pagaría un 10% menos.	Correcto/incorrecto

GEOMETRÍA

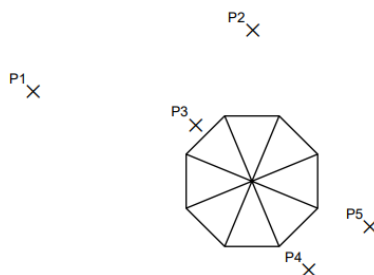
Problema 1: Mirando la torre

En las Figuras 1 y 2 de abajo se ven dos dibujos de la misma torre. En la Figura 1 se ven tres caras del tejado de la torre. En la Figura 2 se ven cuatro caras.



En el siguiente dibujo se muestra la vista del tejado de la torre desde arriba. Se han señalado cinco posiciones en el dibujo. Cada una de ellas está marcada con una cruz (×) y se han denominado de P1 a P5.

Desde cada una de estas posiciones, una persona que mirase la torre sería capaz de ver un número determinado de las caras del tejado de la torre.



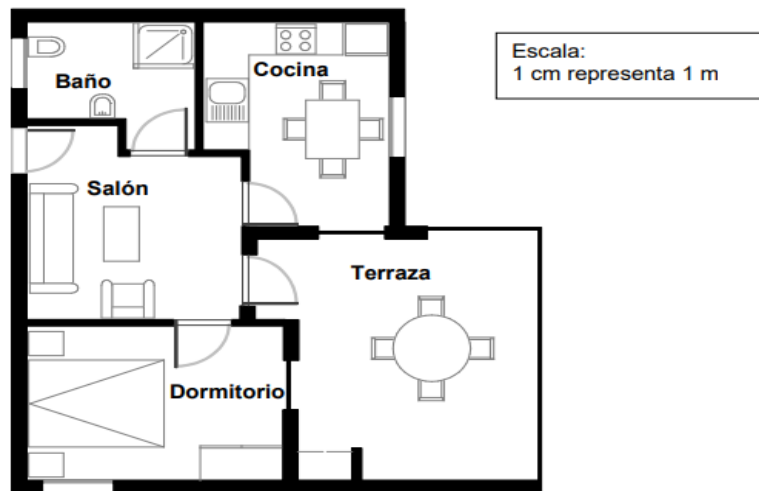
Pregunta 1

En la tabla siguiente, rodea con un círculo el número de caras que se verían desde cada una de estas posiciones.

Posición	Número de caras que se verían desde esa posición (rodea con un círculo el número correcto)				
P1	1	2	3	4	más de 4
P2	1	2	3	4	más de 4
P3	1	2	3	4	más de 4
P4	1	2	3	4	más de 4
P5	1	2	3	4	más de 4

Problema 2: Compra de un departamento

Este es el plano del apartamento que los padres de Jorge quieren comprar a una agencia inmobiliaria.



Pregunta 1

Para calcular la superficie (área) total del apartamento (incluidas la terraza y las paredes) puedes medir el tamaño de cada habitación, calcular la superficie de cada una y sumar todas las superficies.

No obstante, existe un método más eficaz para calcular la superficie total en el que sólo tienes que medir 4 longitudes. Señala en el plano anterior las cuatro longitudes necesarias para calcular la superficie total del apartamento.

Problema 3: Garaje

La gama «básica» de un fabricante de garajes incluye modelos de una sola ventana y una sola puerta.

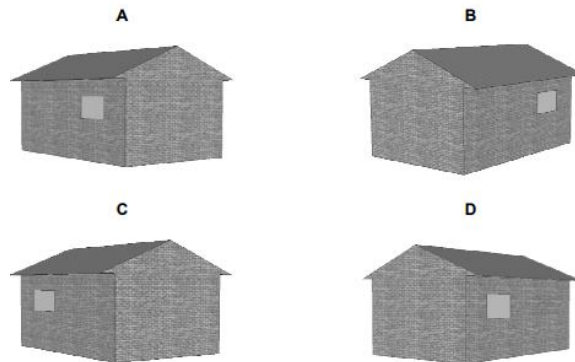
Jorge elige el siguiente modelo de la gama básica. A continuación, se muestra la posición de la ventana y de la puerta.



Pregunta 1

Las siguientes ilustraciones muestran distintos modelos «básicos» vistos desde la parte posterior. Sólo una de las ilustraciones se corresponde con el modelo anterior elegido por Jorge.

¿Qué modelo eligió Jorge? Rodea con un círculo A, B, C o D.



FUNCIONES Y GRÁFICAS

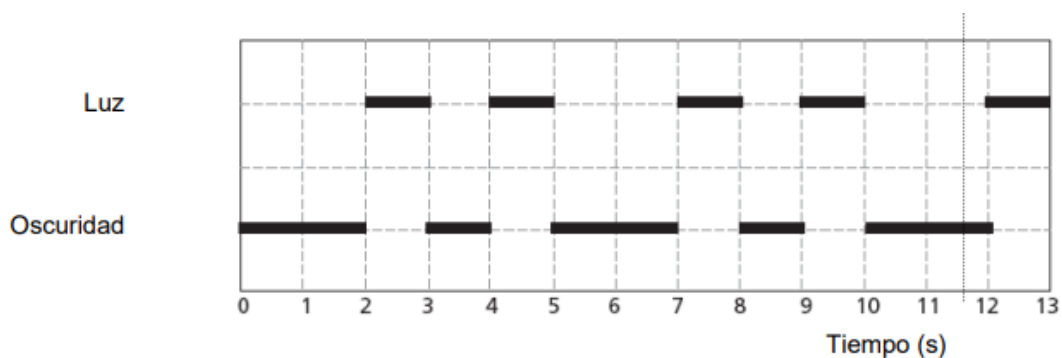
Problema 1: El faro

Los faros son torres con un foco luminoso en la parte superior. Los faros ayudan a los barcos a seguir su rumbo durante la noche cuando navegan cerca de la costa.



Un faro emite destellos de luz según una secuencia regular fija. Cada faro tiene su propia secuencia.

En el diagrama de abajo se puede ver la secuencia de un faro concreto. Los destellos de luz alternan con períodos de oscuridad.



Se trata de una secuencia regular. Después de algún tiempo la secuencia se repite. Se llama período de la secuencia al tiempo que dura un ciclo completo, antes de que comience a repetirse. Cuando se averigua el período de la secuencia, es fácil ampliar el diagrama para los siguientes segundos, minutos o incluso horas.

Pregunta 1

¿Cuánto dura el período de la secuencia de este faro?

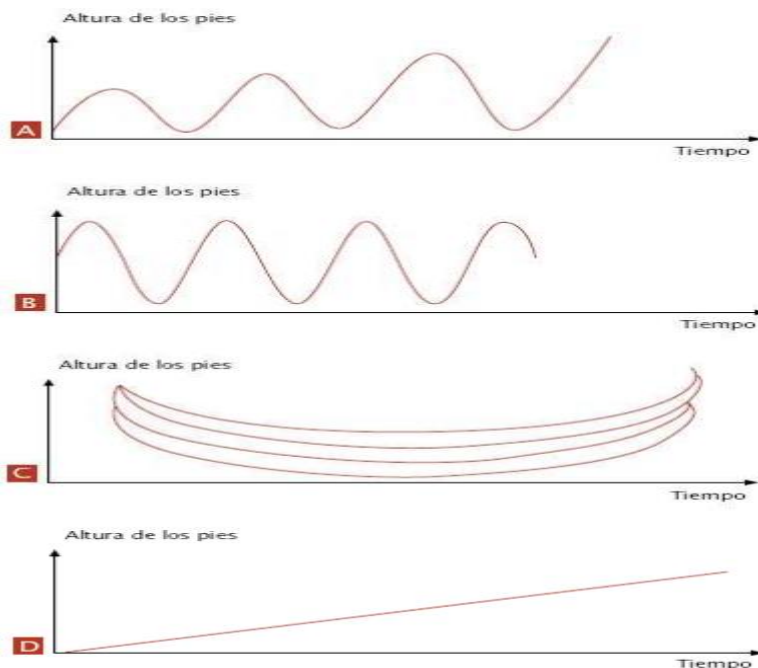
- A 2 segundos
- B 3 segundos
- C 5 segundos
- D 12 segundos

Problema 2: El columpio

Mohammed está sentado en un columpio. Empieza a columpiarse. Está intentando llegar tan alto como le sea posible.

Pregunta 1

¿Cuál de estos gráficos representa mejor la altura de sus pies por encima del suelo mientras se columpia?



Problema 3: El sueño de las focas

Una foca tiene que respirar incluso si está durmiendo dentro del agua. Martín observó una foca durante una hora. Cuando empezó a observarla, la foca estaba en la superficie tomando aire. Entonces se sumergió hasta el fondo del mar y comenzó a dormir. Desde el fondo invirtió 8 minutos en subir lentamente a la superficie, donde tomó aire otra vez. Tres minutos después estaba de nuevo en el fondo del mar. Martín se percató de que este proceso era muy regular.

Pregunta 1

Al cabo de una hora la foca estaba

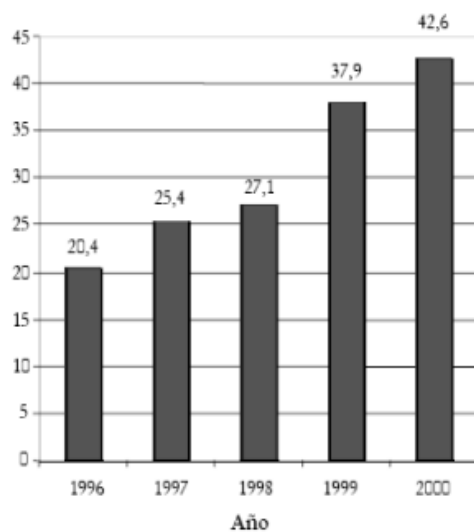
- A en el fondo
- B subiendo
- C tomando aire
- D bajando

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

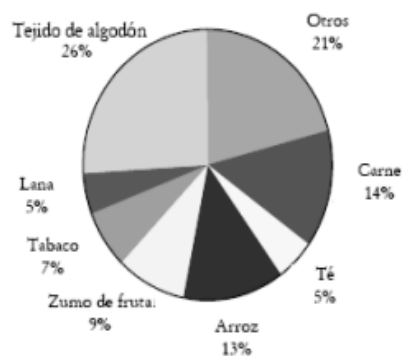
Problema 1: Exportaciones

Los siguientes diagramas muestran información sobre las exportaciones de Zedlandia, un país cuya moneda es el zed.

Total de las exportaciones anuales de Zedlandia en millones de zeds, 1996-2000



Distribución de las exportaciones de Zedlandia en el año 2000



Pregunta 1

¿Cuál fue el valor total (en millones de zeds) de las exportaciones de Zedlandia en 1998?

Respuesta:

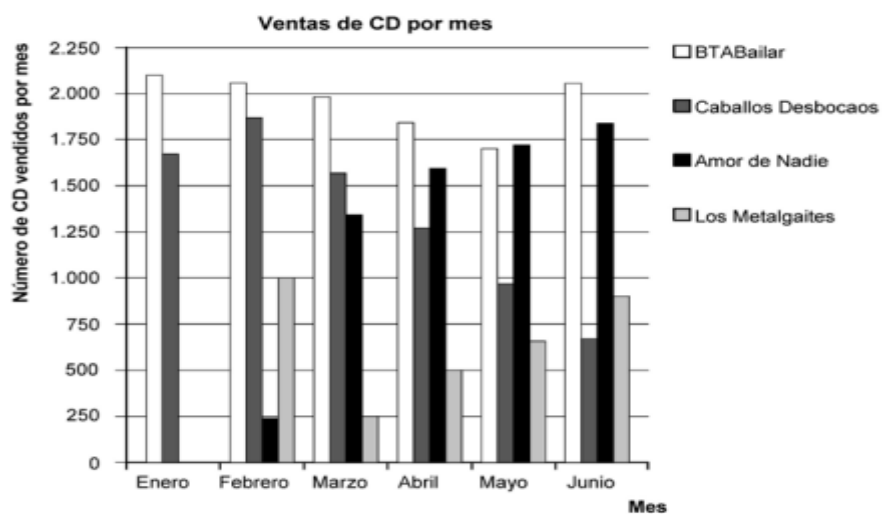
Pregunta 2

¿Cuál fue el valor de las exportaciones de zumo de fruta de Zedlandia en el año 2000?

- A 1,8 millones de zeds
- B 2,3 millones de zeds.
- C 2,4 millones de zeds.
- D 3,4 millones de zeds.
- E 3,8 millones de zeds.

Problema 2: Ventas de CD

Los nuevos CD de los grupos BTA y Caballos Desbocados salieron a la venta en enero. En febrero los siguieron los CD de los grupos Amor de nadie y Los Metalgaites. El siguiente gráfico muestra las ventas de CD de estos grupos desde enero hasta junio.



Pregunta 1

¿Cuántos CD vendió el grupo Los Metalgaites en abril?

- A 250
- B 500
- C 1000
- D 1270

Anexo 12. Encuesta de satisfacción de la propuesta

Encuesta de satisfacción

Estimados estudiantes, reciban un cordial y afectuoso saludo.

La presente encuesta tiene como objetivo conocer su opinión sobre las estrategias metodológicas aplicadas en el desempeño docente en la asignatura de matemática.

esthela.villa@gmail.com [Cambiar cuenta](#)

 No compartido



* Indica que la pregunta es obligatoria

Seleccione el grado al que pertenece. *

Décimo Año ▼

Nombre y apellido del estudiante *

Tu respuesta

Las estrategias metodológicas aplicadas por la docente de matemática fueron: *

- Mala
- Bueno
- Excelente