



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja
Facultad de Educación, el Arte y la Comunicación
Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

Operaciones básicas y resolución de problemas matemáticos
en la asignatura matemática de tercero de bachillerato general
unificado, Colegio de Bachillerato 27 de Febrero, periodo 2021-
2022

Trabajo de Integración Curricular
previo a la obtención del título de
Licenciada en Pedagogía de las
Matemáticas y la Física.

AUTORA:

Evelyn Katherine Erreyes Cabrera

DIRECTORA:

Ing. Rut Marcela Merino Alberca, Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2022

Certificación

Loja, 1 de agosto de 2022

Dra. Flor Noemí Celi Carrión, PhD.

DIRECTORA DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

C E R T I F I C O:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Operaciones básicas y resolución de problemas matemáticos en la asignatura matemática de tercero de bachillerato general unificado, Colegio de Bachillerato 27 de Febrero, periodo 2021-2022**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física**, de la autoría de la estudiante **Evelyn Katherine Erreyes Cabrera**, con **cédula de identidad Nro.1105133936** una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Ing. Rut Marcela Merino Alberca, Mg. Sc.

DIRECTORA DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Evelyn Katherine Erreyes Cabrera**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional - Biblioteca Virtual.



Firma:

Cédula de identidad: 1105133936

Fecha: 06/12/2022

Correo electrónico: evelyn.erreyes@unl.edu.ec / nenaerreyes1999@gmail.com

Teléfono: 0980120766

Carta de autorización por parte de la autora para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Evelyn Katherine Erreyes Cabrera**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Operaciones básicas y resolución de problemas matemáticos en la asignatura matemática de tercero de bachillerato general unificado, Colegio de Bachillerato 27 de Febrero, periodo 2021-2022**; autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los seis días del mes de diciembre de dos mil veintidós.

Firma:



Autora: Evelyn Katherine Erreyes Cabrera

Cédula: 1105133936

Dirección: Loja, calles: Salvador Allende y Francisco de Miranda

Correo electrónico: evelyn.erreyes@unl.edu.ec – nenaerreyes1999@gmail.com

Teléfono: 0980120766

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Ing. Rut Marcela Merino Alberca, Mg. Sc.

Dedicatoria

A Dios por demostrarme que a pesar de las dificultades no estamos solos. A mis padres Carmen y Carlos por su apoyo incondicional y también a mis hermanos por sus palabras de aliento. A mis docentes y compañeros de la carrera que de alguna u otra manera contribuyeron en la culminación de la presente investigación.

Evelyn Katherine Erreyes Cabrera

Agradecimiento

Mi agradecimiento profundo a las autoridades de la Universidad Nacional de Loja, así también a los docentes que conforman la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física por haber impartido sus conocimientos y ser guías en este proceso de formación académica.

Expreso mi estima y gratitud a mi Directora del Trabajo de Integración Curricular la Ing. Rut Marcela Merino, Mg. Sc por haber dirigido y orientado el presente trabajo de investigación, de igual manera a la Ing. Fabiola León, Mg. Sc por su valioso aporte y apoyo académico, a la vez, al Lic. Anthony Rosales por ser uno de los pilares fundamentales en este paso importante en mi vida.

Asimismo, un agradecimiento especial a las autoridades y estudiantes del Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de la ciudad de Loja, por brindarme las facilidades y apertura necesaria para el desarrollo de la presente investigación

Evelyn Katherine Erreyes Cabrera

Índice de Contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de Contenidos	vii
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras	viii
Índice de anexos.....	ix
1. Título	1
2. Resumen	2
2.1. Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico	6
Operaciones básicas	6
Razonamiento lógico	13
Resolución de problemas matemáticos	17
5. Metodología	26
6. Resultados	29
7. Discusión	33
8. Conclusiones	36
9. Recomendaciones	37
10. Bibliografía	38
11. Anexos	1

Índice de tablas:

Tabla 1. Resultados del cuestionario de operaciones básicas31
Tabla 2. Resultados del cuestionario de problemas matemáticos32

Índice de figuras:

Figura 1. Autores que estudiaron las operaciones básicas29
Figura 2. Autores que estudiaron la resolución de problemas matemáticos.....30
Figura 3. Resultados que se obtuvieron en el ejercicio 1109
Figura 4. Resultados que se obtuvieron en el ejercicio 2109
Figura 5. Resultados que se obtuvieron en el ejercicio 3110
Figura 6. Resultados que se obtuvieron en el ejercicio 4111
Figura 7. Resultados que se obtuvieron en el ejercicio 5111
Figura 8. Resultados que se obtuvieron en el ejercicio 6112
Figura 9. Resultados que se obtuvieron en el ejercicio 7112
Figura 10. Resultados que se obtuvieron en el ejercicio 8113
Figura 11. Resultados que se obtuvieron en el ejercicio 9113
Figura 12. Resultados que se obtuvieron en el ejercicio 10114
Figura 13. Resultados que se obtuvieron en el problema 1118
Figura 14. Resultados que se obtuvieron en el problema 2119
Figura 15. Resultados que se obtuvieron en el problema 3119
Figura 16. Resultados que se obtuvieron en el problema 4120
Figura 17. Resultados que se obtuvieron en el problema 5120
Figura 18. Resultados que se obtuvieron en el problema 6121
Figura 19. Resultados que se obtuvieron en el problema 7121
Figura 20. Resultados que se obtuvieron en el problema 8122
Figura 21. Resultados que se obtuvieron en el problema 9122
Figura 22. Resultados que se obtuvieron en el problema 10123

Índice de anexos:

Anexo 1. Propuesta de mejora	1
Anexo 2. Bitácora de búsqueda.....	77
Anexo 3. Fichas de contenido.....	84
Anexo 4. Cuestionario sobre ejercicios de las operaciones básica	107
Anexo 5. Tabulación por pregunta del cuestionario 1	109
Anexo 6. Cuestionario sobre problemas matemáticos	115
Anexo 7. Tabulación por pregunta del cuestionario 2	118
Anexo 8. Solicitud de apertura a la institución	124
Anexo 9. Certificación de traducción del resumen	125

1. Título

Operaciones básicas y resolución de problemas matemáticos en la asignatura matemática de tercero de bachillerato general unificado, Colegio de Bachillerato 27 de Febrero, periodo 2021-2022

2. Resumen

La presente investigación tuvo el propósito de describir cómo la correcta aplicación de las operaciones básicas ayuda a mejorar la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de tercero de bachillerato; considerando que estas destrezas contribuyen en ámbitos como el ingreso a estudios de tercer nivel y la consolidación del pensamiento lógico. Se fundamentó metodológicamente desde un enfoque cualitativo con carácter documental, por tanto, la investigación es descriptiva. Las técnicas investigativas utilizadas fueron la revisión documental y la encuesta; como instrumentos, bitácoras de búsqueda, fichas de contenido y el cuestionario. Los principales resultados indican que, los estudiantes tienen dificultad para resolver ejercicios matemáticos pues, no tienen bien cimentados conocimientos como la jerarquía de las operaciones y el orden sistemático; asimismo, el grado de resolución de problemas se encuentra en un nivel bajo, ya que no se ha desarrollado efectivamente en los estudiantes la habilidad de razonar con un sentido lógico.

Palabras claves: operaciones básicas, resolución de problemas, estrategia, simulación y problemas matemáticos

2.1. Abstract

The purpose of this research was to describe how the correct application of basic operations helps improve the resolution of mathematical problems of third year high school students; considering that these skills contribute in areas such as entering to third level studies and the consolidation of logical thinking. It was methodologically based on a qualitative approach with a documentary character, therefore, the research is descriptive. The investigative techniques used were documentary review and survey; search logs, content sheets and the questionnaire were used as instruments. The main results indicate that students have difficulty solving mathematical exercises because they do not have well-grounded knowledge such as the hierarchy of operations and systematic order. Also, the degree of problem solving is at a low level, since the ability to reason with a logical sense has not been effectively developed in students.

Key words: basic operations, problem solving, strategy, simulation and mathematical problems.

3. Introducción

Las matemáticas representan un pilar fundamental en la vida de los seres humanos dado que son un lenguaje universal por medio del que se puede interpretar el entorno de manera numérica y algebraica. Todos los contextos sociales donde se manifiesten relaciones entre dos o más entes, objetos o individuos, pueden ser descritos a través del lenguaje matemático. Acciones tales como pagar las cuentas del hogar, ir de compras al supermercado, pagar la tarifa del transporte, entre otras, son ejemplos de la importancia de las matemáticas para la civilización, dado que su propia existencia se define con base en sistemas de referencia y estructuras organizacionales.

En este sentido es que se pone de manifiesto la utilidad de las matemáticas en la sociedad y al efectuarse un análisis entre distintas investigaciones se ha visto reflejada la importancia que tienen las operaciones básicas en la resolución de problemas matemáticos, así como Mastachi (2015) concluyó que los estudiantes encuentran utilidad en el estudio de las matemática a través de la resolución de problemas, Pulloquina (2020) estableció que las operaciones básicas permiten a las personas cuantificar y solucionar situaciones cotidianas, es decir, los problemas que se presentan a diario.

Al identificar la importancia de las operaciones básicas y la resolución de problemas matemáticos para una mejor convivencia de los seres humanos dentro de la sociedad, la presente investigación se centra en estudiar ¿Cómo la correcta aplicación de las operaciones básicas ayuda a mejorar la resolución de problemas matemáticos, en la asignatura de matemática de tercero de Bachillerato General Unificado (BGU)?

De igual manera, para el desarrollo de la misma se planteó el siguiente objetivo general que es describir cómo la correcta aplicación de las operaciones básicas ayuda a mejorar la resolución de problemas matemáticos, en la asignatura de matemática de tercero de BGU y como objetivos específicos determinar de qué manera aplican las operaciones básicas los estudiantes de tercero de BGU en la asignatura de matemática; identificar el grado de resolución de problemas matemáticos que requieren la aplicación de operaciones básicas de los estudiantes de tercero de BGU en la asignatura de matemática y elaborar una propuesta didáctica para promover la correcta aplicación de las operaciones básicas, aplicando la estrategia de simulación de situaciones reales para resolver problemas matemáticos en la asignatura de matemática de tercer año de BGU.

Dentro de las contribuciones más importantes de este estudio destaca el aporte al fortalecimiento de la enseñanza de las matemáticas en los docentes de bachillerato y básica superior, puesto que la aplicación correcta de las operaciones matemáticas para resolver problemas matemáticos son conocimientos esenciales que debe adquirir un estudiante para

una educación superior. Además, que este estudio enriquece la bibliografía relacionada a este tema con la propuesta didáctica presentada.

Así mismo, el presente trabajo guarda relación con los aportes realizados por Intriago (2021) y Pulloquina (2020) quienes definen las operaciones básicas como aquellas que permiten cuantificar situaciones cotidianas del ser humano con el único fin de encontrarles una solución y tomando en cuenta que son necesarias para expandir los contenidos que aborda un estudiante en el nivel de bachillerato. Por otra parte, Escalante (2015) comenta que la resolución de problemas se define como las actividades mentales manifestadas en el sujeto para dar respuesta a las preguntas de un problema real o ficticio, el cual, entraña incertidumbre o interés.

Esta investigación presenta una gran importancia académica, pues los docentes de la asignatura de matemática pueden aplicar los aportes aquí descritos para mejorar la enseñanza de las matemáticas y promover el desarrollo del pensamiento lógico. Sin embargo, el implementar estas metodologías no significa dejar a un lado los demás contenidos y darle mayor relevancia a las operaciones básicas y resolución de problemas, sino que se trata de incorporar estos conceptos básicos imprescindibles al proceso de enseñanza y aprendizaje.

Finalmente, se detalla la estructura del trabajo de investigación que consta de: título que presenta las variables de estudio; resumen, que sintetiza los principales aspectos y aportaciones de la investigación; introducción ofrece una breve descripción del contenido a lo largo del texto; marco teórico recopila los fundamentos teóricos que sustentan este estudio; metodología, que describe a detalle el proceso de cómo se llevó la investigación; resultados exponen y describen los datos que se obtuvieron para ser interpretados y contrastados con la teoría; discusión expone argumentos que relacionan los resultados con la teoría; conclusiones responden a las preguntas principales y dan cierre a la investigación; recomendaciones sugieren elementos o medidas que pueden ser puestas en práctica a futuro; bibliografía contiene las fuentes consultadas para la construcción de la investigación; y por último, anexos que contienen el material complementario al desarrollo de este trabajo investigativo.

4. Marco Teórico

Operaciones básicas

La aptitud de cada ser humano para el manejo o tratamiento de la información en forma cuantificable, simbólica o numérica, en el marco de una era plenamente globalizada, se determina por cuánto sabe o no sabe sobre matemáticas. Alcanzar ese entendimiento y desarrollo de capacidades, parte del aprendizaje de cuatro nociones fundamentales que le permiten al individuo convivir socialmente de una forma aceptable; estas son: suma, resta, multiplicación y división (Torres, 2021).

En primer lugar, una “operación es un conjunto de reglas ya establecidas que permiten obtener otras cantidades o expresiones” (Peralta, 2022, párr. 1). Por tanto, son estas operaciones las que facilitan la obtención de estas cantidades, mediante sus distintas aplicaciones. Se llaman operaciones básicas porque constituyen la base de las matemáticas, a partir de ellas se desarrollan los procesos que implican menor complejidad hasta aquellos que involucran un grado alto de destrezas y habilidades cognitivas.

Pulloquina (2020), a propósito de la definición de las operaciones básicas menciona que “estas operaciones permiten cuantificar situaciones cotidianas del ser humano, tiempo, espacio, producción y población. Con la finalidad de solucionar situaciones cotidianas de cálculo que vive el ser humano” (p. 28). Más adelante el mismo autor destaca el hecho de que desde muy temprana edad es importante que se estimule su pensamiento matemático y lógico a través de las operaciones básicas, para que los individuos puedan desenvolverse activamente en la sociedad.

Por ello, las matemáticas constituyen una parte fundamental para actuar ante cualquier escenario que implique poner en práctica lo aprendido durante su formación académica, aquello implica dominar las operaciones básicas para poder participar en las actividades que realizan diariamente las personas, como por ejemplo las de tipo comercial, ya sea en el marco de la economía local, nacional o global (Pulloquina, 2020).

Lo anterior expone la importancia que tiene el aprendizaje y la enseñanza de estos conocimientos, especialmente en lo que se refiere a las operaciones básicas. A esto, González y Urgiles (2020), comentan que las operaciones básicas son un eje por el cual se guían los estudiantes gradualmente en todo su proceso de aprendizaje, por tanto, “no cabe considerar las operaciones básicas como un conocimiento aislado, ya que son necesarias para ampliar cada una de las temáticas en el nivel de bachillerato” (Intriago, 2021, p. 5). En este sentido, el entendimiento intradisciplinar del conocimiento en el nivel de bachillerato viene dado por el grado de dominio que poseen los estudiantes con respecto a las operaciones

básicas, convirtiendo así su aprendizaje en carácter imprescindible dentro del proceso educativo.

De esta forma se aprecia que en las distintas aplicaciones de los conjuntos numéricos se ven inmersas las operaciones básicas sirviendo de base para la construcción de conocimientos, la resolución de problemas o la interpretación de modelos matemáticos. Por consiguiente, es esencial su constante revisión y enseñanza a lo largo de todo el proceso de aprendizaje en la etapa de bachillerato.

La primera operación corresponde a la *suma* o también conocida como adición, es la operación matemática en la que se combinan, añaden o agrupan dos o más números de forma tal que se obtiene una cantidad total diferente (Peres, 2020; Valadez, 2017). Como señala Westreicher (2021), en esta operación solo pueden intervenir elementos de un mismo conjunto que comparten características comunes. Por ejemplo, es factible sumar 2 camiones más 3 camiones porque pertenecen a un mismo conjunto, el conjunto de automóviles, pero es incorrecto sumar un pavo más un perro ya que evidentemente son elementos distintos. Es importante que en el nivel de bachillerato los estudiantes comprendan este principio básico puesto que, con base en aquel pueden ser capaces de realizar los razonamientos aritméticos necesarios para resolver problemas que pueden presentarse no solo en el área de matemática sino también en las demás áreas del conocimiento.

Por otra parte, está la *resta* o sustracción, que es el proceso inverso aditivo de la suma. Consiste en quitar una parte de un todo y aquello que queda restante se le denomina diferencia (Pérez y Gardey, 2021). En el criterio de Cortés (2016), “la sustracción es una operación que consiste en hallar la diferencia entre dos números restándole el menor al mayor. Y se representa con el símbolo $-$ ” (p.27).

Cabe destacar que una de las propiedades de la suma no se puede aplicar en la resta, tal es el caso de la propiedad conmutativa, debido a que dependiendo del orden en el que estén dispuestos tanto el minuendo (la cantidad mayor) como el sustraendo (la cantidad menor), el resultado puede variar. Es así que, si por ejemplo se tiene: $6 - 3 = 3$, como se aprecia la respuesta es un número natural positivo; en cambio si fuese: $3 - 6 = -3$, como se puede observar el resultado es por el contrario un número entero negativo.

En lo referente a la *multiplicación*, esta representa otra de las operaciones fundamentales básicas para cualquier proceso matemático. Al respecto, en el criterio de Westreicher (2020) “la multiplicación es aquella operación mediante la cual se suma un número por sí mismo tantas veces como lo señala otro número” (párr. 1). Es importante señalar que en esta operación es aplicable la propiedad conmutativa. Si por ejemplo, la operación indica 4×5 , lo que en realidad se está diciendo es que el número 5 se está sumando cuatro veces por sí mismo, de este modo: $5 + 5 + 5 + 5$. Ahora, si la operación indica

5×4 , se da a entender que el número 4 se está sumando cinco veces por sí mismo, así: $4 + 4 + 4 + 4 + 4$. Al final el resultado será 20 para ambos casos.

Por tanto, en términos generales la multiplicación es la acción de sumar un número (multiplicando) por sí mismo tantas veces como lo indique otro número (multiplicador), los dos elementos que intervienen en esta operación se denominan factores, así el resultado de la operación recibe el nombre de producto (Valadez, 2017).

La última operación básica es la *división* cuyo fundamento se basa en el principio de fraccionar un todo en partes iguales, es decir, descomponer una cantidad o un número denominado dividendo en tantas partes como lo especifique otro número denominado divisor (Peres, 2020; Valadez, 2017). Como tal, la división sirve como un gran recurso para establecer comparaciones, llamadas también razones, entre cantidades y determinar en qué proporción se encuentran relacionadas. Estas comparaciones de las que se trata en cuestión, llevan subsecuentemente al estudiante a trazar las pautas que servirán para dar solución a distintos problemas en diferentes situaciones.

Asimismo, cabe mencionar a dos operaciones igual de importantes en la aplicación y resolución de problemas matemáticos, operaciones que en sí se derivan de las ya mencionadas anteriormente, estas son la potenciación y la radicación.

La *potenciación*, de acuerdo al criterio de Escobar (2019), se entiende como la operación matemática en donde un número denominado base se multiplica un determinado número de veces (exponente). Es decir, es la multiplicación de varios factores iguales.

La *radicación* en palabras de Landero (2021), “es la operación inversa a la potenciación. Y consiste en que, dados dos números, llamados radicando e índice, se determina un tercero, llamado raíz, tal que, esa raíz elevada al índice debe ser igual al radicando” (párr. 3) El símbolo utilizado para expresar esta operación es $\sqrt{\quad}$.

Con lo antes descrito, surge la interrogante de cómo hacer un buen uso de las operaciones básicas, para tal efecto es necesario tener conocimiento de cuál es el orden correcto y la jerarquía de las operaciones al momento de realizar un ejercicio de manera que el proceso tenga coherencia y sentido lógico. Arias (2020), manifiesta que la jerarquía de las operaciones no es otra cosa que el orden en el que se deben efectuar las operaciones. Así, por ejemplo, en el siguiente ejercicio: $12 - 2 \times 5 + 1$, tanto si se resuelve de izquierda a derecha o viceversa, se obtendrán dos posibles respuestas totalmente diferentes.

Con base al trabajo por el autor antes referido, se expone que el orden en el que se debe utilizar cada una de las operaciones básicas, según su rango de valor, para resolver un ejercicio matemático de manera secuencial y lógica es el siguiente:

- a) Primero resolver todas las potencias y raíces.
- b) Luego se procede con las multiplicaciones y divisiones.
- c) Finalmente, se resuelven las sumas y restas.

Asimismo, es conveniente hablar sobre la jerarquía de los signos cuando se trabaja con operaciones básicas. Delgado *et al.* (2017) mencionan que los signos de agrupación sirven para separar expresiones y además definen en qué orden se realiza cada operación matemática, por lo cual se distinguen niveles de jerarquía. Los signos más empleados se detallan a continuación conjuntamente con su nivel jerárquico:

1. Paréntesis (), representan el primer nivel.
2. Corchetes [], representan el segundo nivel.
3. Llaves { }, representan el tercer nivel.

Romero (2012), señala que “cuando aparecen varios signos de agrupación, el orden de resolución es el siguiente: primero los paréntesis, seguido de corchetes y al final las llaves, es decir desde adentro hacia afuera” (párr. 9). Es decir, una vez que se han identificado los niveles de jerarquía de cada signo, la expresión algebraica y/o numérica se empieza a resolver desde la parte interna hasta llegar a la parte externa, respetando igualmente la jerarquía de las operaciones, misma que ya se mencionó con anterioridad.

Un aspecto relevante y de preocupación a considerar dentro del aprendizaje de las operaciones básicas es que el uso excesivo de herramientas tecnológicas para facilitar el proceso de estudio como las calculadoras, los teléfonos inteligentes, las computadoras, las aplicaciones matemáticas, entre otras, está desvalorizando la importancia que tiene para los estudiantes realizar cálculos mentales. Se está obstruyendo el desarrollo de destrezas y limitando la capacidad de pensar del individuo al mostrarle la solución sin que este haya hecho el mínimo esfuerzo (Urquiza y Campana, 2017).

En otras palabras, la exposición tecnológica a la que están sometidos los estudiantes en esta era digital está perjudicando su desarrollo del pensamiento lógico, privándolos de pensar con autonomía. Mediante el cálculo mental es como el estudiante desarrolla su instinto de adaptación a las circunstancias del medio, mejorando su comprensión y agilidad para pensar.

Guzmán *et al.* (2021), mencionan que el uso de la calculadora sirve de puente que conecta el pensamiento concreto con el pensamiento abstracto dotando de mayor coherencia a la representación simbólica de cantidades numéricas. Sin embargo, su aplicación en el estudio y aplicación de las operaciones básicas, debe ser limitada, puesto que obstaculiza el fortalecimiento de la capacidad de razonar de manera lógica.

Por tanto, el estudiante primero debe desarrollar destrezas de comprensión, cálculo mental y razonamiento abstracto numérico, de manera que el uso de la calculadora como herramienta represente únicamente un complemento dentro de su proceso de aprendizaje para validar sus resultados a la hora de resolver ejercicios de mayor complejidad (Guzmán *et al.*, 2021).

El grado de dificultad que supone el uso de las operaciones básicas depende del nivel escolar en el cual se apliquen, ya que, hay diferencia por ejemplo entre abordar la operación de la suma en el octavo grado que hacerlo con estudiantes de tercero de bachillerato en contextos y problemas más complejos. La enseñanza de este tema debe ser enfocada de acuerdo a las necesidades de cada grupo.

En concordancia con el Ministerio de Educación (2022), en el nivel de Educación General Básica (EGB) cuyos grados comprenden el octavo, noveno y décimo, el aprendizaje de las operaciones básicas se limita a sentar las bases de una construcción del conocimiento, para que el estudiante integre aquellos saberes a los procesos cognitivos ya forjados en su preparación intradisciplinar.

Un ejemplo del grado de complejidad de las operaciones básicas para este nivel, viene dado por el siguiente ejemplo:

$$35 + 15 - 43 \times (72 \div 9) \times (78 - 46) - 32 =$$

Para resolver este ejercicio se debe tomar en cuenta el orden jerárquico de las operaciones, para lo cual, se debe resolver primeramente las operaciones que se encuentran dentro de los paréntesis $(72 \div 9)$ y $(78 - 46)$. En el primero se encuentra la división de $72 \div 9$, realizando esta operación da un resultado de 8 y en el segundo paréntesis hay una resta de $78 - 46$, esto sería igual a 32.

$$35 + 15 - 43 \times (8) \times (32) - 32 =$$

Para el segundo paso se debe empezar realizando la multiplicación de $43 \times (8) = 34$ y este resultado se debe volver a multiplicar por 32, obteniendo como resultado 11008.

$$35 + 15 - 11008 - 32 =$$

Finalmente, se suma y resta todos los números que se obtuvo de izquierda a derecha, para obtener la respuesta final que corresponde al valor de:

$$-10990$$

No obstante, cuando del nivel de bachillerato se trata, es decir, el Bachillerato General Unificado en Ecuador, la aplicación de estas operaciones cobra una abstracción que sirve de complemento procedimental cuando se las emplea en situaciones de carácter intradisciplinar para dar cabida al planteamiento y resolución de problemas. Y es precisamente aquí cuando el uso de las operaciones básicas implica mayor complejidad.

En contraste con el ejemplo anterior, esta vez, una muestra del grado de complejidad de las operaciones básicas para el nivel de bachillerato, se puede evidenciar mediante el ejemplo presentado a continuación:

$$\frac{2}{3} \div \left[5 \div \left(\frac{1}{2} + 1 \right)^2 - 3 \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4} \right) \right] + \sqrt{\frac{25}{9}} =$$

Para resolver este problema, se realizan las operaciones que están dentro de los paréntesis haciendo uso de las propiedades para resolver la suma y resta de fracciones. Primero, se obtiene el mínimo común múltiplo para las operaciones que se encuentran dentro del paréntesis. Además, se realiza la operación de la radicación, operando la raíz de 25 y 9:

$$\frac{2}{3} \div \left[5 \div \left(\frac{3}{2} \right)^2 - 3 \left(\frac{1}{4} \right) \right] + \frac{5}{3} =$$

Luego se realiza la potenciación y de igual manera la multiplicación entre el número entero y la fracción:

$$\frac{2}{3} \div \left[5 \div \left(\frac{9}{4} \right) - \frac{3}{4} \right] + \frac{5}{3} =$$

A continuación, se resuelve la división del 5 que es un número entero con la fracción. Bien se puede multiplicar en equis o invertir la fracción y multiplicar numerador con numerador y denominador con denominador:

$$\frac{2}{3} \div \left[\frac{20}{9} - \frac{3}{4} \right] + \frac{5}{3} =$$

Se procede seguidamente a realizar la operación que se encuentra dentro del corchete, la misma que corresponde a una resta de fracciones, es por ello que se saca el mínimo común múltiplo y se resuelve la operación:

$$\frac{2}{3} \div \left[\frac{53}{36} \right] + \frac{5}{3} =$$

Se realiza la operación tomando en cuenta el orden jerárquico de las operaciones básicas, en este caso la división:

$$\frac{72}{159} + \frac{5}{3} =$$

Por último, se resuelve la suma de fracciones que se obtuvo de las operaciones realizadas, sacando el mínimo común múltiplo y resolviendo la operación para llegar al resultado correcto.

$$\frac{337}{159}$$

El uso de las operaciones básicas está en concordancia con aspectos inherentes a la resolución de un problema. Esto debido a que el concepto de “operación” se vincula a la palabra *proceso*, lo cual conlleva consecuentemente a la ejecución de pasos a seguir en un sentido lógico, jerárquico y secuencial. De ahí que sea pertinente que los estudiantes sepan cómo utilizar correctamente las operaciones básicas (Torres, 2021).

En complemento a la premisa anterior, hay que hacer hincapié en la importancia que tiene el hacer un buen uso de estas cuatro operaciones, puesto que, en muchas de las veces, se llega a utilizar estas operaciones mecánicamente minimizando el impacto que podría tener

el omitir pasos dentro de la ejecución de procesos en temáticas más avanzadas. Estas operaciones conllevan un gran trasfondo conceptual y su dominio representa para los estudiantes un reto incluso en niveles superiores como la universidad.

Posso y González (2008) refieren la necesidad que tienen los docentes de matemática de replantear nociones y conceptos sobre las operaciones básicas, aún si son temas de escuela, para crear en los estudiantes nuevos esquemas mentales dotándolos con la habilidad de establecer diferentes perspectivas y enfoques respecto al uso de estas operaciones. Por ello, los docentes no solo tienen que relacionar estos conceptos con las acciones que efectúan día a día los educandos, sino también llevar el estudio de aquellos conceptos a niveles abstractos.

Sin embargo, surge la cuestión de los problemas que tienen los estudiantes a raíz de sus bases matemáticas. En referencia al aporte de Vargas (2019), para el proceso cognitivo de los estudiantes se debe considerar que la existencia de dificultades en el aprendizaje de las matemáticas condiciona el progreso del estudiante en la asignatura, dado que afecta su capacidad de comprensión.

Asimismo, un estudiante puede presentar algún tipo de *discalculia*, estas reducen o hasta cierto punto inhabilitan la capacidad de la persona para comprender las matemáticas. De no ser detectadas y tratadas a tiempo, juegan un papel en contra del aprendizaje del alumno (Delgado, 2020). Por tal motivo, en la enseñanza de las matemáticas debe considerarse estos aspectos, ya sea cualquier tipo de dificultad de aprendizaje o discalculia, para contribuir a un mejoramiento del proceso educativo.

De acuerdo con Salazar *et al.* (2017) otra de las causas por las que los estudiantes no tienen buenas bases conceptuales matemáticas es el acondicionamiento autoimpuesto por sí mismos. Actualmente, todavía subsisten estigmas sobre las matemáticas, la idea arraigada en el pensamiento colectivo de que el estudio de esta ciencia es difícil y se requiere de un gran intelecto para entenderlas está tan difundida en la sociedad ecuatoriana que limita la capacidad de los individuos para aprender. A esto se suma que muchos estudiantes tanto de nivel medio como superior y de diversos estratos sociales, ven a la matemática como una de las asignaturas más complicadas dentro de su currículo de estudios. Ello implica que esta estigmatización ideológica, proveniente del propio pensamiento del estudiante, de que las matemáticas siempre serán difíciles de asimilar, sabotea su subconsciente y bloquea su entendimiento para aceptar nueva información.

Del mismo modo que subyacen causas para justificar los problemas en el aprendizaje de las matemáticas, las consecuencias que sobrevienen son de mayor gravedad en el porvenir de cada persona. Al respecto, Campillo (2021) menciona que el nivel socioeconómico que logre tener un individuo a futuro está en función directa con el dominio que posea de las matemáticas desde temprana edad. Es decir, cuando se ha consolidado una buena educación

en matemáticas, existe una gran probabilidad de que se tenga un pensamiento crítico y la habilidad de tomar buenas decisiones. En el mismo sentido, la OCDE y el Ineval manifiestan que los estudiantes con un nivel socioeconómico alto tienen más probabilidad de alcanzar al menos un conocimiento básico en matemáticas (Ineval y OCDE, 2018).

Razonamiento lógico

Como se ha expuesto, dentro del aprendizaje de la matemática, la capacidad de razonar lógicamente de cada estudiante es vital al momento de entender un proceso que implique números y conceptos. A partir de esta proposición, es imprescindible tener un entendimiento claro sobre lo que significa el razonamiento lógico.

Se entiende al razonamiento lógico como el proceso en el cual las personas utilizan su capacidad de razonar siguiendo el criterio de la lógica y partiendo de juicios o premisas para llegar a conclusiones correctas, que a su vez pueden ser ciertas, posibles o en cuyo defecto refutadas (Piña, 2016). Por ende, el proceso en el que los conocimientos son requeridos para determinar la validez de conjeturas que se suponen correctas, construidas con base en la relación de los elementos de la realidad, se conoce como razonamiento lógico. Cabe acotar que, este razonamiento es inherente al individuo, es decir que, el individuo lo construye por abstracción propia.

Otra definición de razonamiento lógico establece que es el proceso mental por el cual, a través de relacionar datos previos y la condición correspondiente, se puede despejar una incógnita. A su vez, dicha respuesta tiene lugar cuando partió del conocimiento empírico, es decir, las experiencias, creencias y conocimientos previos del individuo, atravesando por filtros de carácter más científico que validen el criterio lógico que se ha llevado a cabo (Marcial, 2021).

Al respecto Escobar (2020) menciona que “el razonamiento lógico puede desarrollarse en determinadas situaciones, las mismas en que la persona asocia conocimientos previos con nuevos para poder así obtener una conclusión y en base a ello construir su propio y nuevo conocimiento” (p. 15).

De esta manera, el razonamiento lógico no solo permite la identificación de problemas de la vida cotidiana, sino que además faculta a la persona para establecer la coherencia o lógica implícita de cada situación, identificando asimismo todas las características que la componen. El razonamiento lógico “es entonces la destreza con la que los estudiantes pueden relacionar los números y sus operaciones básicas para poder interpretar y resolver cualquier problema de la vida cotidiana” (Cruz y Medina, 2017, p. 19). Es por ello que todo contenido matemático desarrolla la capacidad de razonamiento lógico mediante la resolución de problemas.

Dentro de los aportes realizados por Marcial (2021) y Cunachi (2015), se trae a colación las características del razonamiento lógico, las cuales se detallan a continuación:

- El razonamiento lógico es netamente una actividad mental.
- Cualquier idea o pensamiento se justifica por la relación coexistente entre las proposiciones planteadas.
- Facilita la formulación de argumentos.
- Está en estrecha relación con el entendimiento innato de la persona.
- Sirve como base para ordenar el lenguaje matemático a través del sistema lingüístico y numérico.
- Se desarrolla con el uso de conceptos y la formulación de razonamientos.
- Cada individuo lo posee y lo va desarrollando conforme va aprendiendo en la notación de los problemas.
- Tiene su raíz en el pensamiento deductivo-inductivo.
- Responde a un estímulo, que puede estar originado en el ambiente natural, social y cultural o en el propio sujeto pensante.
- Se caracteriza por ser coherente y organizado.
- Desarrolla destrezas y habilidades en la persona que le permiten encontrar la solución de un problema.

Todas estas características que se han descrito revelan cuán esencial es para los estudiantes desarrollar este pensamiento, de tal manera que se satisfagan los objetivos propuestos por el Ministerio de Educación para el perfil de salida de un bachiller ecuatoriano, mismo que debe ser capaz de manejar cualquier situación problemática que se le plantee haciendo uso de sus conocimientos adquiridos a lo largo de todo su proceso educativo, saberes que se fundamentan en las operaciones básicas y el razonamiento lógico matemático para la resolución de problemas enmarcados en un contexto y tiempo real.

Para Hidalgo *et al.* (2018), el razonamiento lógico está ligado con las competencias que pueda desarrollar cada estudiante durante su proceso educativo, así, “la competencia matemática debe ser capaz de poner en práctica los conocimientos aprendidos para dar solución a situaciones cotidianas, lo que permitirá una vida más digna, autónoma, responsable, reflexiva y comprometida con el alrededor” (p. 2).

En el criterio de Marcial (2021), la matemática destaca por su valor y significancia en el desarrollo de la sociedad, las distintas aplicaciones que tiene en contextos sociales, socioculturales, políticos, tecnológicos, etc., favorecen en el desarrollo del pensamiento ordenado y del razonamiento lógico, lo cual a su vez incide en el entendimiento colectivo, sus interrelaciones y la comunicación universal. Adicional a esto, hay que señalar que al pensamiento lógico se integran beneficios congénitos que ayudan al desarrollo personal.

Beneficios tales como estimular en la persona la habilidad de razonar y establecer pautas que conlleven a la elaboración de un plan y consecuentemente a solucionar una problemática que se le presente.

En varios estudios se ha remarcado que una persona puede acrecentar su capacidad para comprender conceptos y relaciones numéricas a horizontes más amplios mediante el razonamiento lógico, al igual que la capacidad de discernimiento para ejecutar acciones o elegir entre las decisiones más prudentes que constituyan una salida a situaciones problemáticas. Serna y Flórez (2013), sobre la importancia de la lógica y el razonamiento lógico, comentan que “es importante porque a través de su aprendizaje, las personas son capaces de ampliar la gama de cosas que conocen y comprenden, de propiciar el autoconocimiento, comprender los problemas y presentar soluciones eficientes y eficaces a los problemas cotidianos” (p. 9).

Dentro de los planes de estudio es necesario que se instauren instructivos para el desarrollo de las habilidades y destrezas cognitivas y metacognitivas de los discentes. Así lo explican Cruz y Medina (2017), en sus aportes sobre el fortalecimiento del razonamiento lógico matemático en el bachillerato general unificado:

Los estudiantes sobre todo los de bachillerato todavía no han tomado verdadera conciencia de la importancia del conocimiento y sobre todo del razonamiento lógico matemático y de las múltiples aplicaciones que esto conlleva en la continuación de sus estudios universitarios. El bajo interés que manifiestan los estudiantes por el aprendizaje, sobre todo en la materia de matemática es cada día más preocupante por lo que se debe establecer los parámetros necesarios para poder desarrollar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes, con el establecimiento de actividades que permitan la consecución de los objetivos educativos propuestos en el marco legal educativo. (p. 21)

En consecuencia, ya que se trata de preparar a estudiantes que saldrán de la etapa de instrucción secundaria para desenvolverse autónomamente en la vida adulta como tal, cuyo motor es el aparecer constante de nuevos problemas, el aprendizaje de este razonamiento tiene gran trascendencia en el desarrollo integral de los alumnos.

Pero, el que solo se enseñe operaciones matemáticas no garantiza la estimulación de los procesos de pensamiento lógico reflexivo. La matemática como asignatura, posee la ventaja de servir como campo para la proliferación de recursos educativos, con los cuales se puede hacer eco en su enseñanza, recursos como: acertijos, probabilidades, juegos, crucigramas, paradojas y recreos mentales. Todos estos recursos repercuten e influyen positivamente en los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, hay que recalcar el uso de los sentidos, la observación, la perspicacia y la curiosidad por la búsqueda de respuestas, son la base sobre la cual el razonamiento lógico actúa y se construye hasta

potenciar las habilidades y capacidades cognoscitivas de las personas, y un valioso recurso por medio del cual puede darse apertura a este propósito es el uso de aulas virtuales como componentes tangibles en la enseñanza de esta inteligencia lógica matemática (Cruz y Medina, 2017).

En el mismo trabajo investigativo de los autores citados en el párrafo anterior se mencionan acciones a ejecutar para que el pensamiento lógico matemático se desarrolle, entre está el lograr que el estudiante pueda discernir por qué, para qué y cómo se aplican las operaciones básicas, de manera que los estudiantes adhieran esas matrices conceptuales a las representaciones figurativas, el análisis de correspondencia de relaciones y la comprensión reflexiva que los estudiantes muestran al momento de redirigir su atención y concentración mental para resolver y encontrar posibles soluciones a un problema.

Es con el pensamiento lógico matemático que se logra desarrollar la comprensión de conceptos abstractos, relaciones, conceptos numéricos, entre otros. De este modo, se hace necesario que las estrategias metodológicas que se apliquen para fomentar este pensamiento se encaminen a “traer al aula situaciones cotidianas que supongan desafíos matemáticos atractivos y el uso habitual de variados recursos y materiales didácticos para ser manipulados por el estudiante” (Medina, 2018, p. 127). Posicionar al alumno en contextos y situaciones problemáticas, aparentemente sin salida, para que actúe según las circunstancias que lo rodeen, apliquen conocimientos como las operaciones básicas, de forma tal que trace una estrategia que lo lleve a encontrar una o varias soluciones al problema en cuestión.

Considerado como una herramienta universal innata de cada individuo, la capacidad de razonar difiere de una mente a otra, debido a que cada uno establece conexiones entre las ideas que posee desde una u otra perspectiva. Es decir, está en función de cómo la persona estructura sus pensamientos (Bertran, 2022). Por consiguiente, se dice que no hay una forma única y correcta de formular un razonamiento, dando como resultado que se distinguen algunos tipos de razonamiento, entre los más destacados se tiene:

El *razonamiento deductivo*, según comenta Bertran (2022) es aquel en el que se fundamenta la deducción, partiendo de unas premisas universales para llegar a conclusiones particulares.

En un sentido más amplio, se parte de lo general para llegar a lo particular, a su vez, las conclusiones obtenidas estarán basadas en supuestos o precedentes aceptados generalmente como irrefutables. Al mismo tiempo, para formar una conclusión deductiva “es de vital importancia tomar en cuenta las inferencias hechas que parten de un conocimiento ya existente, esto es, organizar lo que se conoce y mostrar nuevas relaciones, pero sin que se llegue a crear una fuente de verdades nuevas” (Escobar, 2020, p. 16).

Del otro lado, está el *razonamiento inductivo*, que es el proceso donde se parte de la observación de casos particulares para establecer una conclusión general. En otras palabras,

el razonamiento va de lo particular a lo general (Bertran, 2022). Por ejemplo, se observa que una gallina pone huevos, luego, se aprecia el mismo hecho con las palomas, los pavos y los pájaros, entonces, a partir de esas premisas particulares se concluye que todas las aves ponen huevos.

El precepto con el que se maneja este modo de razonar es que si una suposición se cumple reiterativamente en algunos casos, entonces también se cumplirá en todos los casos. A diferencia del método deductivo, el modelo inductivo no goza del mismo grado de aceptación al considerar que en determinados casos puede ser demasiado subjetivo y, por ello, poco riguroso (Pérez, 2017).

Con gran similitud y en complemento al razonamiento inductivo, está el *razonamiento analógico*, el cual, de acuerdo al criterio de Cunachi (2015), “es una modalidad de razonamiento que permite obtener una conclusión a partir de sus premisas en las que se establece una similitud o analogía entre elementos o conjuntos de elementos distintos, por lo tanto este va de particular en particular” (p. 24). Como ejemplo interpretativo se tiene que: Anthony, Fernando y Michelle estudiaron para ser docentes de matemática en la misma universidad; Anthony y Michelle son buenos docentes, por lo tanto, con base en esas premisas, se puede establecer otra premisa en particular, que Fernando también debe ser un buen docente. Adviértase pues, que se ha inferido una similitud que aún no es percibida, a partir de la búsqueda u observación de las analogías entre estas proposiciones.

Resolución de problemas matemáticos

Escalante (2015), define a la resolución de problemas como las actividades mentales manifestadas en el sujeto para dar respuesta a las preguntas de un problema enmarcado dentro de un contexto situacional real o ficticio, el cual, genera incertidumbre o interés.

Para Cortés (2016), la resolución de problemas es toda actividad que relaciona las representaciones cognitivas previas de la persona con los elementos actuales que componen el problema vigente, es decir, los conocimientos de experiencias previas se conjugan con los componentes actuales del problema, ello con el único propósito de dar respuesta al mismo. Por tanto, se considera que la resolución de problemas está contextualizada en circunstancias o disyuntivas de la vida cotidiana.

En este sentido, sobre la resolución de problemas, Niño *et al.* (2020), mencionan que “sus rasgos característicos se relacionan con aspectos de la vida social, donde se procura dar respuesta a determinada dificultad” (p. 5). De este modo, se entiende que la resolución de problemas implica dar respuesta a un objetivo determinando, dichos problemas a su vez nacen de la observación que se realiza de la vida en su flujo diario, es decir en los acontecimientos y circunstancias que suceden diariamente, las cuales pueden ser comprobadas o desechadas como tal. Además, por sí misma la resolución de problemas sirve como estrategia didáctica

potenciadora de las habilidades numéricas en el estudiante, permitiendo que este pueda enunciar el algoritmo más factible para la consecución del fin como tal.

De acuerdo con Gallego (2018), la razón por la que se enseña a los estudiantes a resolver problemas es debido a que promueve el desarrollo del aprendizaje haciendo que el alumno sea más autónomo en su desenvolvimiento y sea capaz de tomar la iniciativa por cuenta propia para buscar el mejor camino para trabajar interpretativa y analíticamente dentro del contexto del problema y con base en su percepción de la realidad. Por esta razón trabajar con problemas matemáticos debe ocupar un papel muy importante y necesario en el proceso de enseñanza en la asignatura de matemática.

Según menciona Ruíz (2017), una estrategia metodológica activa para el aprendizaje de las matemáticas, tiene como pilar fundamental al método de resolución de problemas. Por cuanto el aprendizaje de las matemáticas no es pasivo, como comúnmente se cree, el estudiante observando todo lo que dicta y hace el docente; al contrario, este aprendizaje debe ser activo, con la participación del estudiante en cada etapa del proceso de enseñanza aprendizaje.

Por su parte, Cortés (2016) señala que la dificultad de resolución de un problema depende del tipo de lenguaje que utilice en su planteamiento. Es decir, “mientras más abstracto más difícil será comprender el texto por lo consiguiente más complicado será encontrar la solución” (p. 41), esto particularmente con los estudiantes que presenten problemas de lectura y comprensión numérica, debido a que confundirán los datos e información, provocando que hagan un mal uso de las operaciones básicas o confunda los pasos del procedimiento.

Aun así, independientemente del grado de complejidad de cada problema, “la resolución de problemas matemáticos permite que el alumno encuentre sentido y utilidad a lo que estudia, al proponer alternativas de solución a las situaciones problemáticas que lo rodean” (Mastachi, 2015, p. 14). Para tal propósito debe aplicar las operaciones básicas matemáticas minuciosamente y de tal forma que su razonamiento para resolver el problema en cuestión se justifique mediante el uso correcto de la aritmética.

Cuando el estudiante no comprende el texto del problema y desconoce qué tipo de problema afrontará no alcanza a identificar un método apropiado para su desarrollo, esto condiciona al individuo al fracaso, por el hecho de que no acierta a decir si se encontrará lo suficientemente capacitado para hacerlo (Fuentes *et al.*, 2019).

En consecuencia, es fundamental abordar con particular detenimiento los tipos de problemas matemáticos que suelen darse implícitamente en el ambiente social de la naturaleza y entorno del ser humano. A continuación, se detallan algunos de los problemas principales en relación al razonamiento lógico matemático.

Primeramente, los *problemas geométricos* son de los primeros que identifican los seres humanos. Pues, desde niños, hay la tendencia a reconocer cuerpos geométricos en todo lo que rodea a la persona, desde los objetos, lugares, hasta otras personas. A medida que el estudiante avanza en su escolaridad, estos problemas se hacen más notorios en el estudio de áreas y perímetros de los cuerpos geométricos, como antesala y conocimientos básicos que luego serán aplicados en situaciones cada vez más relacionadas con los hechos que se manifiestan día a día (Seguro y González, 2020).

El cálculo de áreas sombreadas, por citar un ejemplo, es un tipo de problema geométrico donde el estudiante, para dar con la solución al planteamiento, se vale de conceptos con el área y perímetro de un cuerpo, lo que por defecto involucra cálculos aritméticos básicos, y a su vez se traduce en la aplicación de las operaciones matemáticas elementales.

Otro tipo de problema matemático, lo constituyen los *problemas por analogía*. Tienen un alto interés de aprendizaje, principalmente porque sirven como pautas para desarrollar procesos de mayor complejidad, su fundamento teórico, explica Garza (2013), consiste en partir de la solución ya previamente obtenida de un problema, para que con base en ese resultado y/o procedimiento se pueda resolver un nuevo problema con similitud al anterior.

Esta clase de correspondencias entre dos conjuntos, en este caso, dos problemas de semejante dimensión, inciden favorablemente en el desarrollo de aprendizajes, ya que, se empieza analizando un problema previo que ha sido solucionado, entonces con la deconstrucción de todos los elementos que intervinieron en su resolución se deduce el posible proceso que desembocará en la respuesta al nuevo problema cuya solución es la que se está buscando. O en términos más simples, valiéndose de una premisa se puede llegar a otra premisa sustentada en la primera.

Continuando en la clasificación de problemas, se tiene los *problemas de razonamiento lógico*, de los cuales se ha venido refiriendo. En relación a estos, Muñoz (2011) refiere que “son problemas que permiten desarrollar destrezas para afrontar situaciones de componente lógico” (p. 271). Además, los subclasifica de la siguiente manera:

- Numéricos, aquellos que comprenden sudokus, criptogramas, etc.
- Balanzas de dos brazos, útiles para averiguar equivalencias.
- Enigmas, problemas que estimulan la inteligencia. No tienen que ser puramente matemáticos.
- Análisis de proposiciones, requeridos para realizar argumentaciones.

La variedad dentro de este tipo de problemas es amplia, y son con los que más acercamiento tienen los estudiantes por ser de naturaleza universal, conectándose multidisciplinariamente en cada ámbito palpable ya sea dentro o fuera del centro de formación de la persona (Ayora, 2012).

Pero muchas veces este razonamiento o ejercicios mentales lógicos pasan inadvertidos por el estudiante al considerar que son exclusivos de la asignatura de matemática y no pueden aplicarse en las demás áreas; es aquí que la tarea docente debe entrar en acción, haciendo notar a los educandos cuando surja cualquier problema matemático. Como resultado, ellos asociarán esas experiencias para luego identificar en qué situaciones se están evidenciando el razonamiento lógico.

Por otro lado, están los *problemas de recuento sistemático* que se caracterizan por el hecho que no solo tienen una sino varias soluciones, mismas que deben ser todas encontradas. Sin embargo, a más de índole numérica, pueden ser de ámbito geométrico, estando en estrecha relación con los problemas geométricos. A través de su aplicación se desarrolla la habilidad de ser sistemático en los procesos de búsqueda de información para dar con respuestas a interrogantes (Muñoz, 2011).

En los casos cuando existe la participación activa y manipulativa de los estudiantes mediante juegos para determinar qué tan probable o posible puede ser cierto evento, eso tomando en cuenta los elementos que lo constituyen, de manera que asimismo se determine las posibilidades de triunfar en la dinámica recreativa, se dice que están presentes los *problemas de azar y probabilidad* (Montoya y Londoño, 2011).

Las operaciones que en esta temática se emplean son las que comúnmente se conoce como básicas, si de probabilidades simples se trata, cuando hay un número de casos favorables y un número de casos posibles, la operación sobrentendida para desarrollar un problema así, es la división. Porque una probabilidad simple se establece como el resultado del cociente entre el número de casos favorables sobre el número de casos posibles (Contreras *et al.*, 2013). De igual forma, se necesita utilizar el pensamiento lógico para averiguar cuáles son los casos correspondientes.

Por tanto, en la resolución de *problemas de azar y probabilidad*, confluyen bidireccionalmente el razonamiento lógico y las operaciones básicas para formar un solo esquema mental que satisfaga las necesidades requeridas para dar con la solución al problema. Ambos aspectos de vital importancia en el desarrollo intelectual del estudiante.

En los aportes realizados por Escalante (2015), menciona fases a seguir para resolver un problema, estas son: la fase comprensiva (donde se aborda la dimensión del problema y delimita el objetivo a alcanzar), la fase de búsqueda (donde se buscan las estrategias a aplicar), la fase de actuación (donde se ejecuta el plan realizado) y finalmente la fase de revisiones (se evalúa los resultados obtenidos). Lo cual tienen equivalente concordancia con las acotaciones de Pólya (mencionado en Escalante, 2015), quien describe cuatro pasos fundamentales para resolver un problema en matemática, los que consisten en: entender el problema, diseñar un plan, ejecutar el plan y finalmente examinar la solución.

A pesar de que la resolución de un problema sigue una lógica secuencial, las etapas de Pólya tienen un carácter flexible, lo que quiere decir que, no necesariamente deben regirse a un orden lineal, pese que así lo parezca, puesto que sería contraproducente si el fin es encaminar a la mente del estudiante a realizar una actividad en la que tenga que poner a prueba su razonamiento lógico.

Desde este ángulo, debe hacerse hincapié en la dinámica funcional de la resolución de problemas, que como se ha venido aludiendo es de forma cíclica. Si, por ejemplo, el estudiante ya se encuentra en la elaboración de un plan para solucionar el problema y al momento de ejecutarlo duda de su proceder, concluyen que es mejor regresar etapas atrás que pueden ser la comprensión del problema, es decir, entenderlo en su totalidad o en su defecto volver a trazar un nuevo plan o estrategia.

Similar es el planteamiento de Schoenfeld, que es mencionado por Marcial (2021), sobre la resolución de un problema, misma que puede ser retroactiva y no meramente lineal, esto es, que el proceso ocurra en zigzag, ir en reversa para corregir o replantear algún paso y posteriormente continuar hacia adelante. Añádase también, que esta ideología de resolver un problema parte de la premisa propuesta por Pólya.

Es asimismo oportuno hacer mención al trabajo de Miguel de Guzmán (citado en Marcial, 2021), el cual sustenta que la resolución de problemas tiene su cimiento en el contacto multidireccional entre hombre-entorno, es decir, el individuo toma como referencia sus experiencias, observaciones y acercamientos con los entes físicos o abstractos que lo circundan para amoldarlas según la estrategia que hay establecido para dar con la respuesta de la situación-problema.

El estudiante como tal es quien debe solucionar el problema que se le plantea, y para ello, sigue el patrón tradicional de seguir una serie de pasos estrictamente como los ve en algún libro, video, etc. Y al respecto, Díaz y Díaz (2018), sugieren que hay que enfocarse más en desarrollar la capacidad de pensar del alumno mediante la resolución de problemas, entonces, “el estudiante no debe ser concebido como un sujeto que sigue un conjunto de pasos para resolver problemas, sino como el sujeto activo que moviliza y desarrolla su pensamiento matemático en la búsqueda de vías de solución a los problemas” (p. 72).

En esta perspectiva, si bien es de suma importancia enseñar a los alumnos sobre las etapas a considerar para la resolución de problemas, hay que procurar que no sea un aprendizaje mecánico y ceñido tal y cual lo especifican los libros, sino más bien, hacer entender a los estudiantes que son ellos quienes marcan el camino que deben seguir y las decisiones que tomen están bajo su potestad, no olvidando que deben estar fundamentadas en los principios del razonamiento lógico y las operaciones matemáticas básicas. Tal como lo sostienen Fuentes *et al.* (2019), los estudiantes deben estar involucrados en su aprendizaje

para que este sea útil y significativo a lo largo de su vida, dejando de lado la memorización de conceptos y esperando que el docente enseñe todo.

Es importante para los docentes de matemática buscar estrategias que contribuyan a fortalecer las habilidades cognitivas de los alumnos, dado el contexto social actual de la educación en el país donde saber razonar lógicamente y dominar las operaciones básicas aplicadas en problemas y situaciones reales es trascendental para cualquier estudiante. Así, por ejemplo, si un estudiante no domina estos conocimientos, difícilmente podrá ingresar a una educación superior cuando deba rendir las pruebas de acceso que especifiquen las universidades o el propio Ministerio de Educación.

Es así que, el aprendizaje de la matemática depende de las estrategias que conciernen al cómo el docente debe mantener el control sobre aspectos cualitativos de la conducta del estudiante cuando estudia la matemática, como lo emocional, los valores, las creencias y los prejuicios que tiene sobre la asignatura (Salazar *et al.*, 2017). Entonces, las estrategias enfocadas a la enseñanza de las operaciones básicas y la resolución de problemas matemáticos no solo tienen que estar dirigidas a que el alumno se llene de contenidos sino también a cambiar la concepción que tienen respecto a las matemáticas.

De esta forma, se examinarán brevemente algunas de las estrategias relevantes para resolver un problema que necesitan conocer los estudiantes. Pues tal como lo comenta Marcial (2021), “ayudan al estudiante a llevar un orden específico y secuencial, permitiéndole ampliar la visión del contexto del problema, lo que le facilita comprobar la respuesta obtenida y corregir cualquier error cometido durante el proceso de desarrollo” (p. 43).

Dentro de los aportes expuestos por Guancha (2014), destaca la *aplicación de juegos didácticos* como estrategia para estimular los procesos cognitivos del estudiante respecto del aprendizaje de las operaciones básicas, dado que tanto la parte sensorial, mental y física del alumno interactúan mutuamente para dar cabida a la resolución de problemas aplicando estas operaciones, de modo que la experiencia de aprendizaje se vuelve más enriquecedora y duradera. Entonces, con el tiempo el estudiante asociará el conocimiento con experiencias ya vividas, formando así nuevos esquemas mentales.

Del otro lado está el *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*, que posee una estrecha conexión con la noción que postula que los problemas nacen de una situación, una tarea o un reto para constituirse en fuentes de aprendizaje (Molina, 2013). Lo que se intenta explicar, es que una vez se identifica y analiza el problema se produce o mejor dicho, sale a luz otro subcúmulo de interrogantes que para ser contestadas, el alumno deberá embarcarse hacia una investigación lo suficientemente necesaria para obtener una solución viable. Dotando a este aprendizaje de carácter constructivo, porque en el escenario de la búsqueda del conocimiento están de por medio los conocimientos previos de la persona.

Del mismo modo, Ramírez (2014) asevera que “por medio del ABP los sujetos logran no solo hacer uso de nuevos conocimientos, sino articularlos con los previos a fin de dar solución a un problema definido” (p. 68). Las características que distinguen a esta estrategia metodológica es el hecho de que el educando debe ser el centro del aprendizaje, mismo que se desarrolla en pequeños grupos orientados por el profesor guía, y a su vez se fomenta el trabajo colaborativo. Si bien, es preciso acotar que las habilidades desarrolladas están bajo el estímulo de la orientación del docente, en sí, el conocimiento se da por la propia investigación autodirigida.

Por otra parte, está *la simulación*. Con el auge de la tecnología y el nacimiento del internet se ha permitido la creación de nuevos espacios para la enseñanza de las matemáticas, así como nuevas herramientas o recursos. Disponer de todos estos medios TIC es esencial actualmente en la labor docente. Recursos como las simulaciones permiten que el estudiante pueda construir el conocimiento por sí mismo. Pero antes, vale mencionar qué son estas simulaciones.

Alvarado *et al.* (2020) manifiestan que “la simulación es una estrategia de aprendizaje grupal que permite que los estudiantes desarrollen procesos empáticos y se empoderen de roles en la representación de circunstancias, hechos o acontecimientos” (p. 20).

De acuerdo a Díaz (2018), la simulación engloba al conjunto programas interactivos que recrean digitalmente eventos reales, fenómenos físicos o escenarios representados gráfica y matemáticamente, cuyos elementos y características pueden ser controlados o modificados en tiempo real. Además, la simulación tiene como objetivo preparar a los alumnos para que sean capaces de hacer frente a los entornos y problemáticas que se les presente en su práctica profesional, mediante el fortalecimiento de su confianza y el desarrollo de sus destrezas y aptitudes (Mendoza, 2013).

La simulación, en la perspectiva de Davini (2008), es un “método de enseñanza que se propone acercar a los alumnos a situaciones y elementos similares a la realidad, pero en forma artificial, a fin de entrenarlos en habilidades prácticas y operativas cuando las encaran en el mundo real” (p. 144). Es decir, el estudiante puede afrontar situaciones reales sin la necesidad de estar físicamente en el medio donde se presenta el problema.

Por tal razón, el uso de simulaciones como estrategia de enseñanza para resolver problemas matemáticos es de las más convenientes si se pretende independizar al estudiante, para que sea él quien descubra, procese y utilice el conocimiento a su favor y explote al máximo su creatividad, haciendo que esas experiencias sean significativas. Además, mejora la capacidad de reacción del alumno ante situaciones que ameriten la optimización de tiempo, la intuición y el autoanálisis evaluativo.

Y es que, como estrategia de aprendizaje la simulación tiene muchos fines prácticos en la formación del estudiante, dado que “favorece la resolución de problemas, facilitando la

transferencia de conocimientos, habilidades y capacidades a diversas áreas del conocimiento; supone tomar decisiones sobre diferentes dimensiones de la realidad o permite al estudiante desarrollar un aprendizaje autónomo, significativo, vicario, cooperativo, y reflexivo” (Alvarado *et al.*, 2020, p. 21)

Sin embargo, se debe concluir tomando en cuenta que “el ser humano aprende a partir de situaciones problemas que sean significativas para él; es decir, a partir de experiencias que tengan relación con sus necesidades” (Cortés, 2016. p.40). Es de esta forma que mucho antes de proponerle un problema al alumno, es necesario tener con certeza la necesidad y el objetivo que se quiere lograr en él. Así se podrá dar un mejor enfoque a la enseñanza de las operaciones básicas para acrecentar su capacidad de pensar de forma lógica y por consiguiente, que sea plenamente capaz de resolver un problema matemático.

Perfil de salida del bachiller ecuatoriano

Herrera y Cochancela (2020) mencionan que con el transcurso de los años el currículo ha sido objeto de varias reformas y actualizaciones, como de 1996 caracterizada por innovar en la inclusión de destrezas y troncos comunes de contenidos; la reforma curricular de 2010, caracterizada por la introducción de orientaciones metodológicas, indicadores de evaluación y criterios de pedagogía crítica; o la reforma de 2016, cuya vigencia se mantiene hasta el presente, que incorporó elementos como bloques curriculares y el perfil de salida del bachiller. Pero, ninguno de estos esfuerzos ha logrado el impacto que se desearía para mejorar las deficiencias en el área de matemática.

Considerando que el perfil de salida del bachiller ecuatoriano establece que, al término de la formación académica, el bachiller debe adquirir capacidades y responsabilidades que obedezcan a los valores de la justicia, la innovación y la solidaridad, y la educación se rige en los fundamentos epistemológicos descritos en la última reforma curricular enfocados en las corrientes pragmático-constructivistas (Ministerio de Educación, 2016), bajo este paradigma, la enseñanza de la matemática debe apuntar al desarrollo de capacidades de razonamiento y comunicación en los estudiantes, para que luego ellos puedan demostrar esas capacidades cuando relacionen las ideas y los fenómenos reales.

Cimentar las bases matemáticas en los estudiantes es la clave para el desarrollo de los pueblos. Ya lo indica Defaz (2017), sobre el perfil de salida de un estudiante de bachillerato,

La enseñanza de las matemáticas tiene gran importancia para la sociedad, por lo que es uno de los pilares de la educación obligatoria. El aprendizaje de esta asignatura implica un aporte fundamental al perfil de salida del estudiante de la Educación General Básica y del Bachillerato ecuatoriano. Con los insumos que las matemáticas proveen, el alumno tiene la oportunidad de convertirse en una persona justa, innovadora y solidaria. (p. 14)

De los argumentos expuestos, se concluye que la educación matemática de los bachilleres debe estar focalizada y contextualizada en el margen de situaciones cotidianas para la resolución de problemas, requiriendo de conceptos fundamentales como lo son las operaciones básicas, mismas que se incorporan en cada proceso lógico que aplique, de tal manera que se ponga a prueba su pensamiento creativo, reflexivo, y crítico.

En el marco de la educación ecuatoriana, según revelan los resultados de PISA para el desarrollo (pruebas llevadas a cabo por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y el Ineval), los estudiantes demuestran un bajo desempeño en lo que se refiere a matemática, pues, “el promedio de Ecuador es de 377, (...) lo cual enfatiza las graves dificultades que tienen muchos estudiantes para desenvolverse en situaciones que requieren la capacidad de resolver problemas matemáticos” (Guevara, 2018, p. 44). Esto se traduce en un dominio deficiente de las matemáticas básicas por parte de los estudiantes ecuatorianos, ya que, tal como menciona Santos (2019), más adelante en el mismo informe de la OCDE, el 70,9 % de los estudiantes del país que participaron en dicha prueba no alcanzaron el nivel 2, considerado como el nivel básico de desempeño en matemática.

Aquellos resultados dan relevancia al hecho de que Ecuador tiene un retraso de por lo menos un año en comparación con países de la región como Chile, Uruguay o Brasil, que fueron evaluados en los mismos ámbitos (La Hora, 2021). Es en este sentido que, Santos (2019) señala que para disminuir esta brecha educativa el gobierno debe establecer políticas que mejoren el sistema educativo.

5. Metodología

El presente trabajo de investigación adoptó un enfoque cualitativo por cuanto fue pertinente describir el comportamiento de las variables a través de la observación directa en el entorno donde se desenvolvían los sujetos de estudio. De forma tal que la investigación es de naturaleza empírica, puesto que se produjo un acercamiento para palpar la realidad educativa que estaban enfrentando en ese momento los participantes.

El diseño de la investigación es de carácter documental y de nivel descriptivo, dado que se explica en detalle las razones de la problemática en cuestión conceptualizando los argumentos que la sostienen. Mediante un análisis de tipo documental que permitió relacionar conceptos, artículos, investigaciones afines y criterios de interés y con el trabajo de campo, se pudo fundamentar a nivel descriptivo cómo aplican los estudiantes de tercero de bachillerato las operaciones básicas y cuál es el grado de resolución de problemas matemáticos que poseen.

La investigación tomó lugar en la ciudad de Loja, provincia de Loja, con los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado del Colegio de Bachillerato 27 de Febrero, ubicado en la parroquia San Sebastián. Un centro educativo de Educación Regular y sostenimiento Fiscal, que cuenta con alrededor de 1 181 estudiantes y 80 docentes de la educación. Oferta las modalidades matutina y vespertina, y los niveles educativos de Educación General Básica y Bachillerato.

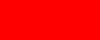
Por lo tanto, la población seleccionada para el estudio y a la cual se le aplicó el instrumento la conformaron los seis paralelos “A”, “B”, “C”, “D”, “E” y “G” de tercero de bachillerato, que contabilizan 109 estudiantes. Al considerarse una población pequeña, no fue necesario extraer ninguna muestra.

Para dar cumplimiento al primer objetivo específico se aplicó el método de investigación bibliográfica, empleado para el acopio de información. Además, con este método fue posible identificar motores de búsqueda que asegurasen la confiabilidad de la información, siendo Google Académico, Redalyc y repositorios, con ecuaciones de búsqueda como “operaciones básicas” de las cuales se obtuvo un sin número de resultados. Se seleccionaron 15 autores con los aportes más sobresalientes para el tema, mismos que ayudaron a fundamentar con teoría la primera variable. Para el proceso de recolección de bibliografía se aplicó la **técnica documental** que permitió realizar la revisión de literatura.

Con el afán de optimizar y disponer en orden las fuentes de información obtenidas, se trabajó utilizando como instrumento la **bitácora de búsqueda** ([ver Anexo 2](#)), de tal manera que fuese sencillo volver a seleccionar una fuente en caso de requerirla nuevamente. Seguidamente, fue necesario usar como instrumento **fichas de contenido** ([ver Anexo 3](#)) que

permitiesen guardar sino destacar alguna cita o concepto importante para luego poder construir el marco teórico.

Por otra parte, para obtener datos empíricos respecto al primer objetivo específico, se aplicó la **técnica de la encuesta** con el **cuestionario** como instrumento. Dicho cuestionario tuvo 10 preguntas y su ejecución se realizó en 40 minutos, se diseñó obedeciendo a medidas como: la jerarquía de las operaciones, el orden secuencial del procedimiento y la aplicación lógica y correcta de cada operación. En el margen derecho del cuestionario ([ver Anexo 4](#)) se asignaron tres códigos de colores: **azul, marrón y rojo**, que corresponden a:

- a)  El estudiante utiliza la jerarquía de las operaciones, y las aplica de forma lógica siguiendo un orden, entonces aplica las operaciones de forma **Correcta**.
- b)  El estudiante utiliza la jerarquía de las operaciones, pero no las aplica de forma lógica siguiendo un orden, entonces aplica las operaciones de manera **Regular**.
- c)  El estudiante no utiliza la jerarquía de las operaciones, y tampoco sigue un orden lógico y coherente en el procedimiento, entonces aplica las operaciones de manera **Incorrecta**.

Posteriormente, la tabulación de datos se realizó mediante Excel, pregunta por pregunta ([ver Anexo 5](#)). Luego se obtuvo una frecuencia por pregunta, a través de una **ficha de tabulación**. Consecuentemente, se requirió de la técnica estadística con el **análisis descriptivo** para el tratamiento y procesamiento de la información, es decir, para interpretar y sacar conjeturas de las gráficas generadas con base en los resultados obtenidos.

Después, para dar cumplimiento al segundo objetivo específico: Identificar el grado de resolución de problemas matemáticos que requieren la aplicación de operaciones básicas de los estudiantes, se realizó una revisión bibliográfica aplicando la **técnica documental**, mediante la cual se escogió fuentes confiables, en las que predominaron las revistas científicas y las tesis de grado y maestría. Así, de las ecuaciones de búsqueda, se seleccionaron a 23 trabajos significativos y del mismo modo, se trabajó utilizando como instrumentos la **bitácora de búsqueda** ([ver Anexo 2](#)) y las **fichas de contenido** ([ver Anexo 3](#)).

Para la obtención de datos de campo se aplicó por igual la **técnica de la encuesta** con el **cuestionario** como instrumento, mismo que constó de 10 preguntas estructuradas de acuerdo al nivel de bachillerato, con igual grado de dificultad. El cuestionario estuvo planificado para ejecutarse en 40 minutos, un periodo académico. Se utilizó un semáforo de tres colores para identificar el grado de resolución de problemas matemáticos ubicados a la derecha del cuestionario ([ver Anexo 6](#)), los colores verde, amarillo y naranja corresponden a:

- a)  El estudiante resuelve los problemas siguiendo las siguientes fases: la comprensión, la elaboración de un plan, la ejecución del plan y la evaluación del plan, entonces, el grado para resolver problemas matemáticos es **Alto**.

- b) El estudiante resuelve los problemas, sin la elaboración de un plan, pero comprendiendo el problema de modo que logra dar respuesta al problema, entonces, el grado para resolver problemas matemáticos es **Medio**.
- c) Si el estudiante no logra comprender el planteamiento del problema de modo que pueda elaborar un plan para resolverlo y por ende no logre dar solución al problema, entonces, el grado para resolver problemas matemáticos es **Bajo**.

El proceso de tabulación se realizó mediante Excel, pregunta por pregunta ([ver Anexo 7](#)), luego se obtuvo una frecuencia por pregunta, a través de una **ficha de tabulación**. Finalmente, se dio paso a la discusión y los resultados, para lo cual fue pertinente elaborar líneas de tiempo de autores, de modo que hubiera una relación coherente entre los resultados y el fundamento teórico y así poder inferir contrastes de tipo descriptivo entre la realidad empírica con los argumentos teóricos que fundamentan la propuesta de mejora, estableciendo así las conclusiones y recomendaciones finales.

6. Resultados

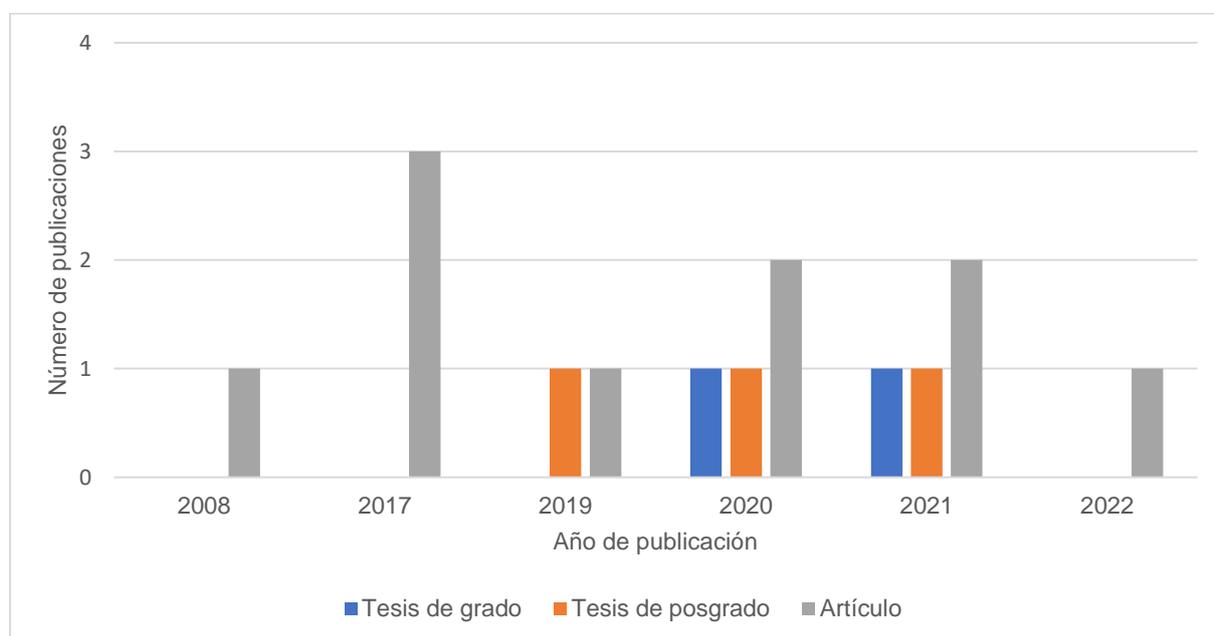
Resultados de la revisión documental

Una vez realizada la revisión bibliográfica acerca de las operaciones básicas y la resolución de problemas matemáticos, permitió obtener los siguientes resultados:

Para lograr cumplir del primer objetivo de la investigación se procedió inicialmente con búsqueda de información sobre las operaciones básicas, su uso correcto y su importancia, para lo cual, se aplicó las ecuaciones de búsqueda obteniendo 15 documentos que aportaron a fundamentar teóricamente la primera variable. Los detalles de esta revisión se muestran en las fichas contenido que se adjuntan en el [Anexo 3](#).

Figura 1

Autores que estudiaron la correcta aplicación de las operaciones básicas en estudiantes



Nota. Resultados en orden cronológico de las referencias consultadas para la construcción del trabajo investigativo con respecto a las operaciones básicas. Fuente: Elaboración propia.

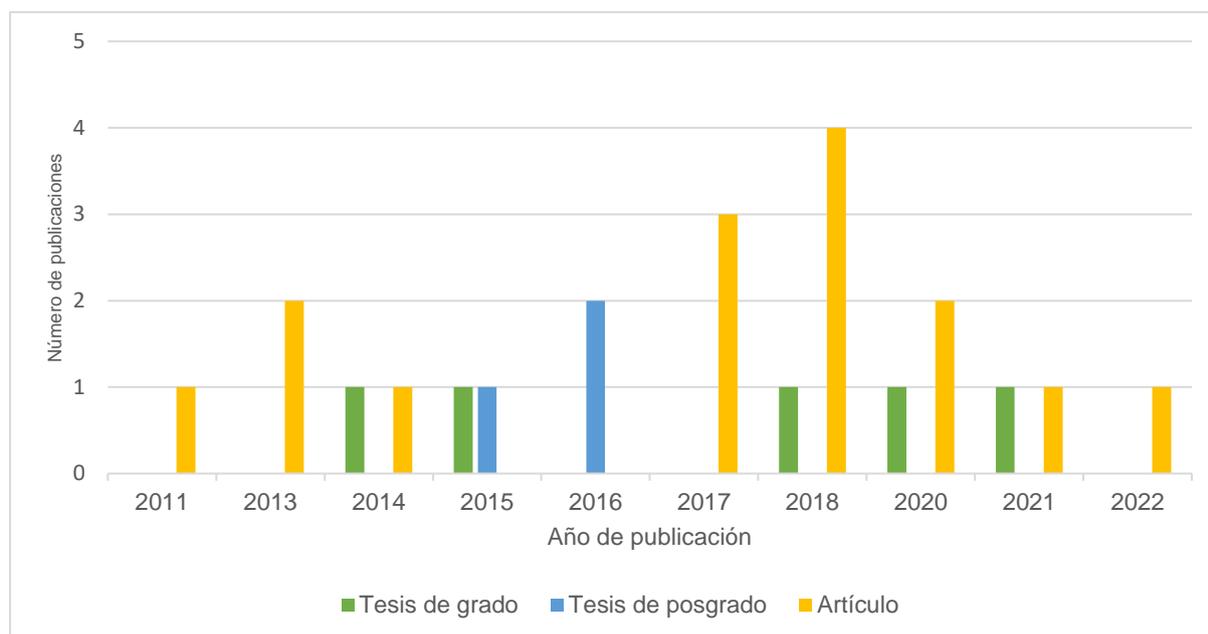
La Figura 1 posee información de los documentos utilizados en la revisión bibliográfica, donde 3 de ellos representan a tesis de posgrado, es decir, tesis de maestrías. Del mismo modo se ha encontrado 2 tesis de grado y 10 corresponden a artículos científicos. Además, es importante mencionar que los autores Intriago (2021); Pulloquina (2020); Posso y Gonzáles (2008), coinciden en que la base fundamental de las matemáticas es dominar las operaciones básicas. Los mismos autores también concuerdan que en sus investigaciones realizadas los estudiantes tienen dificultades al momento de resolver ejercicios con operaciones básicas, esto debido a que los discentes no dominan la jerarquía de las operaciones y signos de agrupación, igualmente mencionan que los alumnos no toman conciencia de la importancia que estas conllevan. Cabe destacar que dichos autores trabajaron

con estudiantes de Educación General Básica, Bachillerato y Educación Superior (primeros ciclos).

Por otra parte, para dar cumplimiento al segundo objetivo específico se realizó el mismo procedimiento, partiendo de la revisión bibliográfica de la variable resolución de problemas matemáticos donde se seleccionaron al rededor 23 investigaciones que aportaron significativamente.

Figura 2

Autores que estudiaron la resolución de problemas matemáticos que requieren la aplicación de operaciones básicas en estudiantes



Nota. Resultados en orden cronológico de las referencias consultadas para la construcción del trabajo investigativo con respecto a la resolución de problemas matemáticos. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 2 contiene información de los trabajos concernientes a la resolución de problemas matemáticos que a su vez involucran las operaciones básicas. De los documentos seleccionados 15 pertenecen a artículos científicos y 8 a tesis de grado y posgrado. Dentro de la revisión teórica se pudo evidenciar que los autores Ruiz (2017); Gallego (2018); y Fuentes *et al.* (2019) manifiestan que trabajar con problemas matemáticos debe ocupar un papel importante y necesario en el proceso de enseñanza en la asignatura de matemática porque permite al estudiante el desarrollo de destrezas esenciales como el razonamiento, un fundamento argumentado y un pensamiento lógico. Asimismo, indican que existen distintas dificultades debido a que de manera inconsciente no se toma en cuenta el aprendizaje de los estudiantes, sino que importa más cumplir en su totalidad con lo establecido en el currículo. De igual manera, Mastachi (2015) y Pulloquina (2020) señalan que las operaciones básicas son imprescindibles para resolver problemas matemáticos y hacen hincapié en la importancia

que tiene el resolver problemas desde los primeros años de escuela para evitar dificultades en niveles superiores. Cabe recalcar que estos trabajos de investigación fueron aplicados para estudiantes de Educación Básica, también de Educación básicas Superior y de Bachillerato.

Resultados del estudio de campo

El primer cuestionario fue aplicado con la finalidad de determinar de qué manera aplican las operaciones básicas los estudiantes de tercero de bachillerato. Este instrumento consta de 10 preguntas, cada una representa ejercicios de operaciones básicas y sus resultados son los que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Resultados obtenidos del cuestionario sobre operaciones básicas aplicado a los estudiantes de tercero de Bachillerato

Organización de datos			
Asignación de resultados de acuerdo al patrón de color			
Color	Manera en que aplican las operaciones básicas	Frecuencia por preguntas	Porcentajes de la frecuencia
	Correcta	414	37,98 %
	Regular	303	27,80 %
	Incorrecta	373	34,22 %

Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta relacionada a la primera variable. Fuente: Estudiantes de tercero de bachillerato del Colegio de Bachillerato 27 de Febrero.

La Tabla 1 indica los resultados reflejan que el 37,98 % de los estudiantes aplica de manera correcta las operaciones básicas, es decir, los educandos tienen conocimientos sobre la jerarquía de las operaciones, por tanto, las aplican de forma lógica, siguiendo un orden. Por otra parte, el 27,80 % lo hace de modo regular porque al resolver los ejercicios utilizan la jerarquía de las operaciones, pero no las aplican de forma correcta siguiendo un orden, de lo cual se establece que existen falencias respecto al conocimiento de esta temática. Finalmente, un 34,22 % aplica las operaciones básicas de forma incorrecta, lo que quiere decir que, este porcentaje de estudiantes desconoce la jerarquía de las operaciones y, por ende, tampoco sigue un orden lógico y coherente en el procedimiento. La tabulación por pregunta se encuentra en el [Anexo 5](#).

En lo que respecta a la aplicación del segundo cuestionario, el propósito es identificar el grado de resolución de problemas matemáticos que requieren la aplicación de operaciones básicas de los estudiantes de tercero de BGU. De igual forma que el anterior cuestionario, este instrumento consta de 10 problemas matemáticos y sus resultados son los que se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

Resultados obtenidos del cuestionario sobre problemas matemáticos aplicado a los estudiantes de Tercero de Bachillerato

Organización de datos			
Asignación de resultados de acuerdo al patrón de color			
Color	Grado de resolución de problemas matemáticos	Frecuencia por pregunta	Porcentajes de la frecuencia
	Alto	264	24,22 %
	Medio	285	26,15 %
	Bajo	541	49,63 %

Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta relacionada a la segunda variable. Fuente: Estudiantes de tercero de bachillerato del Colegio de Bachillerato 27 de Febrero.

En la Tabla 2 se puede evidenciar que, con respecto a la resolución de problemas matemáticos el 24,22 % de los estudiantes poseen un grado alto de resolución de problemas, esto significa que, el estudiante resuelve los problemas siguiendo las siguientes fases que son: la comprensión, la elaboración de un plan, la ejecución del plan y la evaluación del plan. El 26,15 % tiene un grado medio, es decir, resuelve los problemas sin la elaboración de un plan, pero comprendiendo el problema, de modo que logra dar con la respuesta del problema. Por último, un 49,63 % no logra comprender el planteamiento del problema de modo que pueda elaborar un plan para resolverlo y por ende no logra dar con la solución al problema. Por tanto, se puede afirmar que los se encuentran en un grado bajo en lo que respecta a la resolución de problemas matemáticos. La tabulación por pregunta se encuentra en observar en el [Anexo 7](#).

7. Discusión

Los resultados obtenidos en la revisión documental derivan del análisis de diferentes fuentes bibliográficas, entre ellas de los aportes de Pulloquina (2020), donde se menciona que las operaciones básicas son herramientas que le permiten al estudiante solucionar situaciones cotidianas de cálculo, de manera que pueda desenvolverse y convivir activamente en la sociedad, por tanto, destaca la importancia que tiene el estimular su pensamiento matemático y lógico desde muy temprana edad. De la misma forma, autores como Intriago (2021); Posso y Gonzáles (2008), coinciden en que la base fundamental de las matemáticas es dominar las operaciones básicas.

Sin embargo, dentro de esta investigación se determinó que menos de la mitad de los estudiantes aplican de manera correcta las operaciones básicas, lo que evidencia la dificultad que tienen para establecer un orden lógico a seguir en la resolución de operaciones combinadas y en consecuencia su bajo desempeño en lo que respecta a matemática. Aquí cabe señalar los argumentos presentados por Defaz (2017); y Posso y Gonzalez (2008), ya que los resultados expuestos difieren de los objetivos que plantea la enseñanza de la matemática sosteniendo la importancia que tiene para la sociedad el cimentar las bases matemáticas en los estudiantes para dar paso al desarrollo, además del aporte fundamental que representa para el perfil de salida del estudiante ecuatoriano.

Existen varios puntos a destacar por los cuales los alumnos tienen dificultad en este tema de las operaciones básicas, una de las razones es el bajo desempeño y dominio deficiente de las matemáticas por parte de los estudiantes ecuatorianos, según revelan los resultados de PISA para el desarrollo, pues el país no alcanzó el nivel básico en matemática (Ineval y OCDE, 2018). Esto lo respaldan los datos del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL, 2019), los cuales revelan que en general el promedio con respecto al dominio matemático en el Colegio de Bachillerato 27 de Febrero es de 7.59 puntos sobre 10.

Otro motivo que explica el problema lo constituye el que los estudiantes no tienen totalmente claro la jerarquía de las operaciones, la ley de los signos, y un conocimiento pleno de las operaciones básicas, por cuanto no son capaces de resolver un problema matemático. Pensamiento que lo respaldan Intriago (2021); Pulloquina (2020); Posso y Gonzáles (2008); Arias (2020) y Romero (2012), al considerar que si los estudiantes tienen dificultades al momento de resolver ejercicios matemáticos de manera secuencial y lógica, se debe precisamente a que los alumnos no aplican las operaciones básicas correctamente haciendo uso de la jerarquía de las operaciones y de los signos de agrupación.

Otro de los resultados obtenidos muestra que los estudiantes poseen un nivel bajo para resolver problemas matemáticos, dado que tienen poco desarrollada la capacidad de razonar de manera lógica o seguir un plan detallado para resolver un problema porque no

logran relacionar esos problemas con situaciones o experiencias cotidianas que hayan experimentado. Este criterio es afianzado por Defaz (2017), que enfatiza en que el aprendizaje de los estudiantes en matemática debe tomar lugar a través de la resolución de problemas relacionados con la vida cotidiana. Niño *et al.* (2020) también dan énfasis en que los rasgos característicos de un problema matemático deben relacionarse con aspectos de la vida social.

Una de las razones para que los estudiantes presenten dificultades para resolver problemas es, como se ha mencionado, el desconocimiento de un método definido que puedan seguir para dar con la respuesta del problema. Dentro de la revisión bibliográfica se mencionaron algunos métodos que en términos generales parten de los estudios realizados por Pólya, quien describe cuatro pasos fundamentales para resolver un problema en matemáticas, los que consisten en: entender el problema, diseñar un plan, ejecutar el plan y finalmente examinar la solución (Escalante, 2015). Sin embargo, hay que destacar que, si bien es de suma importancia enseñar a los alumnos sobre las etapas a considerar para la resolución de problemas, hay que procurar que no sea un aprendizaje mecánico y ceñido al proceso, pues como manifiestan Díaz y Díaz (2018), hay que enfocarse más en desarrollar la capacidad de pensar del alumno, concibiéndolo como un individuo dinámico en el proceso de aprendizaje que desarrolla su pensamiento matemático.

Autores como Ruiz (2017), Gallego (2018) y Fuentes *et al.* (2019) manifiestan que trabajar con problemas matemáticos debe ocupar un papel importante y necesario en el proceso de enseñanza en la asignatura de matemática porque permite al estudiante desarrollar destrezas esenciales como el razonamiento lógico y la capacidad de tomar la iniciativa por cuenta propia para buscar el mejor camino para trabajar interpretativa y analíticamente dentro del contexto del problema y con base en su percepción de la realidad. Pero en este trabajo investigativo también se determinó que los alumnos de bachillerato aún no toman plena conciencia sobre cuán necesario es el saber resolver un problema y más aun lo que significa el razonamiento lógico con sus distintas aplicaciones que consecuentemente los puede llevar a cursar estudios superiores.

El desinterés de los estudiantes por aprender matemática insta a la necesidad de instaurar medidas necesarias para poder desarrollar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes (Cruz y Medina, 2017). Criterio respaldado por Santos (2019) y en La Hora (2021), al indicar que, para disminuir la brecha educativa que tiene Ecuador en comparación con países de la región como Chile, Uruguay o Brasil con mejor desempeño en matemática de acuerdo a los resultados de PISA para el desarrollo, el gobierno debe establecer políticas que mejoren el sistema educativo.

Como resultado del trabajo de campo, se aprecia que en la enseñanza de matemática en tercero de bachillerato el estudiante debe dominar contenidos como las operaciones básicas y poder resolver problemas matemáticos pues constituyen aspectos de carácter

primordial en el perfil de salida de un bachiller. Siendo entonces trascendental tomar las ideas de Mastachi (2015) y Pulloquina (2020), los cuales señalan que las operaciones básicas son imprescindibles para resolver problemas matemáticos y hacen hincapié en la importancia que tiene el resolver problemas desde los primeros años de escuela para evitar dificultades en niveles superiores.

8. Conclusiones

El presente trabajo de investigación ha permitido establecer las siguientes conclusiones:

Se describió que, la correcta aplicación de las operaciones básicas ayuda a mejorar la resolución de problemas matemáticos, la revisión bibliográfica ayudó a fundamentar que la enseñanza de las matemáticas permite desarrollar destrezas como el razonamiento y el pensamiento lógico en los estudiantes, sirviéndoles esto para resolver operaciones matemáticas validando y comprobando los resultados, también poder desenvolverse matemáticamente en su entorno ante problemas presentes en distintos contextos, es por ello que su aprendizaje debe realizarse desde los primeros años de escolaridad.

Se determinó con base en los resultados que, los estudiantes de tercero de bachillerato del Colegio de Bachillerato 27 de Febrero en su mayoría tiene problemas para resolver ejercicios con operaciones básicas, utilizan la jerarquía de las operaciones, pero no las aplican de forma correcta siguiendo un orden, de lo cual se establece que existen falencias respecto al conocimiento de esta temática.

Se identificó que, el grado de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de tercero de BGU es bajo. Una de las razones que explican esto, son las dificultades o desconocimiento que tienen los alumnos sobre un método adecuado para resolver problemas. Dentro de la revisión bibliográfica se pudo establecer que la resolución de problemas conlleva un buen dominio de las operaciones básica, jerarquía de los signos, pensamiento lógico y un método definido.

9. Recomendaciones

Una vez concluida la investigación se establece las siguientes recomendaciones:

Concientizar a los estudiantes del Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de la importancia que tiene la correcta aplicación y dominio de las operaciones básicas en la vida cotidiana, puesto que ayudan al individuo a hacer frente a diferentes situaciones, le facilitan el razonar desde una visión más amplia, convirtiéndolo en un ser más lógico.

Conocer lo que realmente implica resolver un problema, el acercamiento que le pueden dar a través de los diferentes métodos que existen, sus características, así como también sobre las estrategias para su enseñanza, de manera que puedan crear enunciados creativos, originales y variados que contribuyan a mejorar su pensamiento lógico.

10. Bibliografía

- Alvarado, J., Acevedo, A., y Pérez, A. (2020). Simulación como estrategia didáctica en las prácticas de formación docente. Experiencia en la carrera Ciencias Sociales. *Revista Torreón Universitario*, 9(25), 16-28. <https://doi.org/10.5377/torreon.v9i25.9851>
- Arias, A. (2020). *La jerarquía de las operaciones y los signos de agrupación*. Totumat. <https://totumat.com/2020/10/24/la-jerarquia-de-las-operaciones-y-los-signos-de-agrupacion/>
- Ayora, R. (2012). "El razonamiento lógico matemático y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de la Escuela Teniente Hugo Ortiz, de la comunidad Zhizho, cantón Cuenca, provincia del Azuay". [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato] Repositorio de la Universidad Técnica de Ambato. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2843/1/tebs_2012_416.pdf
- Bertran, P. (2022). *Los 9 tipos de razonamiento (y sus características)*. Médicoplus. <https://medicoplus.com/psicologia/tipos-razonamiento>
- Campillo, S. (2021). *El que no sepa matemáticas va a tener un serio problema": la importancia de las habilidades matemáticas en el mundo laboral*. Xataka. <https://n9.cl/u0zs9>
- Contreras, J. M. Díaz, C. Batanero, C. y Cañadas, G. (2013). Definiciones de la probabilidad y probabilidad condicional por futuros profesores. En A. Berciano, G. Gutiérrez, A. Estepa y N. Climent (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVII* (pp. 237-244). Bilbao: SEIEM. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5064193>
- Cortés, S. (2016). *Las operaciones básicas como parte fundamental en la solución de problemas matemáticos*. [Tesis de postgrado, Universidad Iberoamericana Puebla] Repositorio de la Universidad Iberoamericana Puebla. <https://repositorio.iberopuebla.mx/bitstream/handle/20.500.11777/1358/Cort%C3%A9s%20Ramos%2C%20Seidy.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Cruz, M., y Medina, R. (2017). Razonamiento lógico matemático con aulas virtuales iconográficas. In *Congreso online sobre La Educación en el Siglo XXI* (pp. 17-28). <https://www.eumed.net/libros-gratis/actas/2016/educacion/ccmc.pdf>
- Cunachi, E. (2015). *La utilización de estrategias activas y su incidencia en el desarrollo del razonamiento lógico matemático de los estudiantes del octavo año de educación básica del Colegio Amelia Gallegos Díaz*. [Tesis de postgrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo] Repositorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/4363/1/20T00616.pdf>
- Davini, M. (2008). *Métodos de enseñanza. Didáctica general para maestros y profesores*. Santillana. <https://n9.cl/k7t9q>

- Defaz, G. (2017). El desarrollo de habilidades cognitivas mediante la resolución de problemas matemáticos. *Journal of Science and Research*, 2(5), 14-17. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/131>
- Delgado, L., Hinojos, J. y Cortés, F. (2017). *Curso de Nivelación* [Archivo PDF]. <https://www.utch.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/MANUAL-MATEM%C3%81TICAS.pdf>
- Delgado, P. (2020). *¿Tu alumno tiene problemas con las matemáticas? Puede tener discalculia*. Observatorio: Instituto para el futuro de la educación. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/que-es-la-discalculia>
- Díaz, J. (2018). Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación. *Sophia*, 14(1), 22-30. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-89322018000100022
- Díaz, J. y Díaz, R. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32, 57-74. <https://www.scielo.br/j/bolema/a/r6wHhRqPGHkJgX7y8Jt46vF/abstract/?lang=es>
- Escalante, S. (2015). *Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos. Estudio realizado con estudiantes de quinto primaria, sección "A", de la Escuela Oficial Rural Mixta "Bruno Emilio Villatoro López", municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango, Guatemala*. [Tesis de grado, Universidad Rafael Landívar] Repositorio de la Universidad Rafael Landívar. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Escalante-Silvia.pdf>
- Escobar, B. (2020). *Desarrollo de una app como apoyo al razonamiento lógico matemático en estudiantes de bachillerato de la asignatura de Matemáticas del Colegio Particular Interandino 1* [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador] Repositorio de la Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22691/3/T-UCE-0010-FIL-1066.pdf>
- Escobar, V. (02 de marzo de 2019). *¿Qué es la potenciación?* Mates Fáciles. <https://lasmatesfaciles.com/2019/03/02/que-es-la-potenciacion/?msclkid=177c83d8ad7511ecadcc550810f96231>
- Fuentes, C. Páez, P. y Prieto, D. (2019). *Dificultades de la resolución de problemas matemáticos de estudiantes de grado 501 Colegio Floresta Sur, sede b, jornada tarde, Localidad de Kennedy*. [Tesis de postgrado, Universidad Cooperativa de Colombia] Repositorio de la Universidad Cooperativa de Colombia. https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/12570/6/2019_dificultades_resolucion_problemas_.pdf

- Gallego, R. (2018). *Los problemas aritméticos: diversas clasificaciones y dificultades*. [Archivo PDF].
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/80650/GALLEGO%20MULERO%2C%20REBECA%20problemas%20aritm%C3%A9ticos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Garza, E. (2013). *Introducción a la solución de problemas por analogía*. Slideshare.
<https://es.slideshare.net/nevergarza/introduccion-a-la-solucion-de-problemas-por-analogia>
- González, B. y Urgiles, J. (2020). *Aprendizaje Colaborativo: Desarrollo de destrezas para la resolución de Operaciones Combinadas en estudiantes del quinto año de educación general básica*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Educación] Repositorio de la Universidad Nacional de Educación.
http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/123456789/1406/1/Byron%20Gonz%C3%A1lez%20y%20Jon%20Urgiles.%20Aprendizaje%20colaborativo.%20tesis%20de%20grado_.pdf
- Guancha, F. (2014). *El material didáctico utilizado en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas en los estudiantes de octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Rumipamba, parroquia la Esperanza, cantón Ibarra durante el año lectivo 2013-2014*. [Tesis de grado, Universidad Técnica del Norte] Repositorio de la Universidad Técnica del Norte.
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4179/1/05%20FECYT%202074%20TESIS.pdf>
- Guzmán, A., Ruiz, J., y Sánchez, G. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas sin calculadora. *Ciencia y Educación*, 5(1), 55-74. <https://revistas.intec.edu.do/index.php/ciened/article/view/2096>
- Herrera, M. y Cochancela, M. (2020). Aportes de las reformas curriculares a la educación obligatoria en el Ecuador. *Scientific: Revista Arbitrada Multidisciplinaria de Investigación Socio Educativa*, 5(15), 362-383.
<https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.15.19.362-383>
- Hidalgo, D., Oquendo, V., Hidalgo, B., y Hidalgo, I. (2018). Competencias que poseen los bachilleres en el ámbito de la matemática. *CienciaAmérica*, 7(2), 57-70.
<https://cienciamerica.com/index.php/uti/article/view/183/224>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2019). *Informe de resultados nacional*. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. <http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/nacional/>
- Ineval y OCDE. (2018). *Educación en Ecuador: Resultados de PISA-D* [Archivo PDF].
https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf

- Intriago, O. (2021). *Las operaciones básicas en la adquisición del conocimiento matemático*. [Tesis de postgrado, Universidad San Gregorio de Portoviejo] Repositorio Digital de la Universidad San Gregorio de Portoviejo <http://repositorio.sangregorio.edu.ec:8080/bitstream/123456789/2510/1/MEDU-2022-061.pdf>
- La Hora. (2021). *Pruebas PISA evidencian la brecha educativa del Ecuador*. La Hora. <https://www.lahora.com.ec/tungurahua/tungurahua-pruebas-pisa-brecha-educativa/#:~:text=Dichos%20resultados%20muestran%20que%20los,los%2013%20o%2014%20a%C3%B1os>
- Landero, P. (2021). *¿Qué es la radicación y sus términos?* Aleph. <https://aleph.org.mx/que-es-la-radicacion-y-sus-terminos?msclid=9ceba278ad7711ec8c5ed52937233704>
- Marcial, O. (2021). *Aprendizaje significativo del Lenguaje Algebraico en la comprensión y resolución de problemas de Razonamiento Lógico Matemático* [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil] Repositorio de la Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/53482/3/BFILO-PFM-21P03.pdf>
- Mastachi, M. (2015). *Aprendizaje de las operaciones básicas en aritmética a través de la resolución de problemas*. [Tesis de postgrado, Universidad Veracruzana] Repositorio Digital de la Universidad Veracruzana <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/41581/MastachiPerezMaCarmen.pdf;js>
- Medina, M. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Didasc@lia: Didáctica y educación*, 9(1), 125-132. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595073>
- Mendoza, J. (2013). *La simulación como estrategia de enseñanza aprendizaje en ciencias de la salud* [Archivo PDF]. https://upaep.mx/micrositios/coloquios/coloquio2013/memorias/Mesa%206%20Pedagogia/Simulaci%C3%B3n_JLuisMendoza.pdf
- Ministerio de Educación. (2022). *Currículo*. Ministerio de Educación. <https://educacion.gob.ec/curriculo-superior/>
- Ministerio de Educación, (2016). *El perfil del bachiller ecuatoriano: desde la educación hacia la sociedad*. <https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/perfil-del-bachiller.pdf>
- Molina, N. (2013). El aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia didáctica. *Revista Academia y Virtualidad*, 6(1), pp. 53-61. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5558104>
- Montoya, E. y Londoño, D. (2011). *Azar, aleatoriedad y probabilidad: Significados Personales en Estudiantes de Educación Media*. [Tesis de grado, Universidad de Manizales]

- Repositorio de la Universidad de Manizales.
https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/1143/Montoya_Velasquez_Edwin_Ferney_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Muñoz, C. (2011). Tipos de problemas matemáticos. *Pedagogía Magna*, (11), 265-274.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3629214>
- Niño, J., López, D., Mora, E., Torres, M., y Fernández, F. (2020). Método Singapur aplicado a la enseñanza de operaciones básicas con números fraccionarios en estudiantes de grado octavo. *Pensamiento y Acción*, (29), 21-39.
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/11270/9460
- Peralta, K. (2022). *Operaciones Básicas*. Espacio Honduras.
<https://www.espaciohonduras.net/matematicas/operaciones-basicas-en-matematicas>
- Peres, E. (2020). *Enseñanza y aprendizaje de las cuatro operaciones básicas mediante estrategias lúdicas para sexto año de Educación General Básica, Unidad Educativa 16 de abril*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Educación] Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Educación.
<http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/123456789/1463/1/56%20tt.pdf>
- Pérez, A. (2017). *Descubre los principales tipos de razonamiento*. OBS Business School.
<https://www.obsbusiness.school/blog/descubre-los-principales-tipos-de-razonamiento>
- Pérez, J. y Gardey, A. (2021). *Definición de Resta*. Definición de. <https://definicion.de/resta/>
- Piña, C. (2016). *La importancia de los hábitos de lectura en la mejora del razonamiento lógico matemático*. [Tesis de postgrado, Universidad de Guayaquil] Repositorio de la Universidad de Guayaquil.
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/32080/1/PI%c3%91A%20PI%c3%91A%20C%c3%89SAR.pdf>
- Posso, A. y González, G. (2008). El proceso enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 2(4), 138-153.
<https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaeingenieria/article/view/800>
- Pulloquina, H. (2020). *Desarrollo del razonamiento lógico-matemático en la solución de operaciones básicas de los alumnos del quinto año " B" de la Unidad Educativa Mariscal Antonio José de Sucre en el período lectivo 2019-2020*. [Tesis de postgrado, Universidad Técnica de Cotopaxi] Repositorio Digital de la Universidad Técnica de Cotopaxi. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7386/1/MUTC-000865.pdf>
- Ramírez, C. (2014). El Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia didáctica que fortalece el pensamiento creativo. *Revista Papeles*, 6(11), pp. 61-71. Recuperado de <http://186.28.225.70/index.php/papeles/article/view/232/190>

- Romero, S. (2012). *Jerarquía de operaciones*. TodaMateria. <https://www.todamateria.com/jerarquia-de-operaciones/>
- Salazar, J. Flores, G y Guaypatín, O. (2017). Psicología social de la matemática. *Revista Boletín Redipe*, 6(4), 226-234. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/239>
- Sandoval, S. (2015). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de matemáticas en alumnos de nivel II de escuelas primarias comunitarias multigrados*. EDUCREA. <https://educrea.cl/el-proceso-de-ensenanza-aprendizaje-de-las-operaciones-basicas-de-matematicas-en-alumnos-de-nivel-ii-de-escuelas-primarias-comunitarias-multigrados>
- Seguro, C. y González, S. (2020). *Resolución de problemas: una estrategia didáctica en el aprendizaje del pensamiento geométrico en perímetro y áreas con el uso de material concreto*. [Tesis de grado, Universidad Cooperativa de Colombia] Repositorio de la Universidad Cooperativa de Colombia. https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17946/1/2020_resolucion_problemas_estrategia.pdf
- Serna, E. y Flórez, G. (2013). El razonamiento lógico como requisito funcional en ingeniería. *Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity*, 14-16. <http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP221.pdf>
- Torres, M. (2021). Uso correcto de operaciones básicas al resolver un problema. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 9(spe1), 00020. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i.2926>
- Urquiza, A., y Campana, A. (2017). Programa de estrategias didácticas cognitivas para el desarrollo del razonamiento matemático. Una experiencia con estudiantes de bachillerato. *Revista Boletín Redipe*, 6(4), 99-111. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/228>
- Valadez, L. (2017). *Operaciones Básicas*. Procomún. <http://procomun.educalab.es/es/articulos/operaciones-basicas>
- Vargas, N. (2019). *Aprendizaje basado en proyectos mediados por TIC para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas* [Tesis de postgrado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia] Repositorio de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. https://repositorio.uptc.edu.co/jspui/bitstream/001/3211/1/Aprendizaje_basado_TIC.pdf
- Westreicher, G. (2021). *Suma (matemática)*. Econopedia. <https://economipedia.com/definiciones/suma-matematica.html>

Westreicher, G. (2020). Multiplicación (matemática). Econopedia.
<https://economipedia.com/definiciones/multiplicacion.html>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Facultad de la Educación el Arte y la Comunicación

**Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales
Matemáticas y la Física**

PROPUESTA DE MEJORA

**Guía de trabajo para reforzar la correcta aplicación
de las operaciones básicas en la resolución de
problemas, aplicando la estrategia de simulación**

Evelyn Katherine Erreyes Cabrera

Presentación

Una vez concluido el análisis descriptivo de los resultados finales sobre las operaciones básicas y la resolución de problemas matemáticos en la asignatura de matemática de tercero de bachillerato general unificado, Colegio 27 de Febrero, periodo 2021-2022, se pone de manifiesto que los estudiantes no aplican correctamente las operaciones básicas así como tampoco tienen un grado favorable para resolver problemas matemáticos.

En virtud de tal situación y considerando que estos contenidos son esenciales en etapas académicas próximas-inmediatas de los estudiantes de tercero de bachillerato, es importante poseer un buen grado de resolución de problemas, mismo que depende mucho de qué tan bien se dominen contenidos elementales como las operaciones básicas. Por tal motivo se propone la presente guía de trabajo que tiene a la *simulación* como estrategia para potenciar habilidades de razonamiento lógico-matemático en la resolución de problemas, lo que además servirá para promover la correcta aplicación de las operaciones básicas, aplicando la estrategia de simulación.

Finalmente, la estructura del presente trabajo es de tipo secuencial por cuanto se inicia con la presentación, los objetivos, el desarrollo del marco teórico que contiene información sobre la metodología a implementar con fundamentación teórica. También, se presenta el formato de la planificación microcurricular con su respectiva guía de trabajo, finalmente se presentan las conclusiones, los anexos y la bibliografía consultada para darle el rigor científico.

Objetivos

Objetivo general

- Reforzar la correcta aplicación de operaciones básicas en la resolución de problemas matemáticos mediante la implementación de la estrategia de simulación de situaciones reales en el contexto de la matemática en los estudiantes de Tercer de Bachillerato, del Colegio de Bachillerato 27 de Febrero.

Objetivos específicos

- Elaborar la planificación microcurricular de la unidad 1 en la que se evidencie la implementación de la estrategia de simulación de situaciones reales en el contexto de la matemática.
- Demostrar la ejecución de la planificación mediante problemas prácticos.

Justificación

Es pertinente realizar esta propuesta dado que con base a los resultados de la investigación se pudo evidenciar que en los estudiantes existe un bajo rendimiento de las operaciones básicas y la resolución de problemas matemáticos. Desde esa perspectiva, lo que se pretende es que los estudiantes asocien los entornos circundantes, fenómenos o situaciones cotidianas, con sus propias experiencias, de manera que el educando se formen esquemas mentales que luego lo ayuden a establecer relación entre las temáticas que estudia y su aplicación en eventos de la vida cotidiana.

Además, se justifica porque es de interés para los docentes ya que al aplicar la guía cambiarían la dinámica tradicional de enseñanza e involucraría de manera más activa a la parte estudiantil, sobretodo porque mediante esta estrategia las aproximaciones que tiene el estudiantado con problemas reales es más creíble y contextualizado; y lo que resulta más conveniente es que llevar a cabo el cumplimiento de esta guía apenas tomas unos cuantos minutos clase y no hay la necesidad de trasladarse a un espacio diferente.

Y como último, la relevancia que tiene el que los alumnos dominen estas temáticas, que si bien se podría pensar que ya deberían dominar y en la realidad no lo hacen, es que estando a poco de culminar su formación secundaria tienen todavía estas falencias. Aquellas que afectan negativamente cuando por ejemplo un estudiante rinde los exámenes de ingreso a la universidad, en los cuales se pide resolver problemas matemáticos, que a su vez ameriten el uso de operaciones básicas. Por lo antes mencionado, la propuesta tiene sustento pedagógico y es viable.

Desarrollo

Descripción general

Se ha definido anteriormente de qué trata la estrategia de la *simulación*, entendida como “una estrategia de aprendizaje grupal que permite que los estudiantes desarrollen procesos empáticos y se empoderen de roles en la representación de circunstancias, hechos o acontecimientos” (Alvarado *et al.*, 2020, p. 20). Sin embargo, es necesario detallar cómo se ha de llevar a efecto esta estrategia a lo largo de las clases dentro de la guía didáctica. A continuación, se especificarán los pasos para su correcta aplicación.

PASOS PARA APLICAR LA ESTRATEGIA DE SIMULACIÓN

» PASO 1: ORGANIZACIÓN

El docente tiene que determinar la forma cómo organizará a los alumnos para intervenir en la estrategia, si grupalmente o de manera individual. Ello tomando en cuenta el tema con el que se vaya a trabajar. En lo posible se da preferencia a trabajar en grupos.

» PASO 2: INDICACIONES

Este apartado es sumamente importante puesto que aquí el docente tiene que dar a conocer a los estudiantes sobre la actividad que se va a realizar y explicar en qué consiste la estrategia de la simulación, despejando cualquier duda que se tenga al respecto. De ahí que se establecen los siguientes puntos:

- Tema de la actividad
- Tiempo que se empleará para la actividad.
- Definir las reglas que deben seguir los alumnos.
- Especificar el puntaje que tendrá cada aspecto que se lleve a cabo.

» **PASO 3: DESARROLLO**

- Los grupos establecidos deben plantearse un problema que estará en relación con el tema o en cuyo defecto trabajarán con el que les haya planteado el docente. En el primero de los casos, el docente debe verificar que el problema anterior esté contextualizado en la cotidianidad que se les pudiera presentar a los estudiantes.

- Luego, entre los participantes deben asignarse roles o tareas específicas para interpretar y dar solución al problema.

» **PASO 4: EVALUACIÓN**

- Los estudiantes presentan sus resultados primeramente simulando su contexto, definiendo las variables e indicando qué rol cumplió cada integrante para dar con la solución del problema.

- El docente da lugar a la clase para abrir interrogantes o aportar con algún comentario constructivo por parte de los estudiantes.

- Finalmente, el docente hace una retroalimentación o aclaración del tema.

Cabe señalar que cada etapa tendrá un tiempo limitado para efectuarse, así como los problemas deben prestarse para realizarlos en un intervalo corto. Además, ciertos aspectos pueden variar, aunque únicamente de forma dependiendo del tema que se vaya a abordar y la disponibilidad de tiempo y espacio.

Planificación microcurricular

		COLEGIO DE BACHILLERATO 27 DE FEBRERO PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR			AÑO LECTIVO 2021-2022
1. DATOS INFORMATIVOS					
Nombre del docente:				Fecha de entrega	
Área:	Matemática	Grado:	Tercero BGU	Paralelo:	"A-B-C-D-E-G"
Asignatura:	Matemática			Tiempo de Inicio	
				Tiempo de término	
Unidad didáctica: 1	Geometría analítica (Cónicas)	Tema de la unidad:	<ul style="list-style-type: none"> - Cónicas - La circunferencia - Rectas y circunferencias - La parábola - Ecuación general de la parábola - La elipse - Ecuación de la elipse con centro en (h,k) - La hipérbola - Ecuación general de una hipérbola - La ecuación de segundo grado 		
EJES TRANSVERSALES MINISTERIALES					PERIODOS
2. FORMACIÓN DE UNA CIUDADANÍA DEMOCRÁTICA: Este eje se refiere a "El desarrollo de valores humanos universales; la identidad ecuatoriana, los deberes y derechos de todos ciudadanos, la convivencia dentro de una sociedad intercultural y plurinacional, el respeto a los símbolos patrios, el respeto a las ideas de los demás y a las decisiones de la mayoría, desde una visión de respeto." La conservación del Estado-Nación motiva a la formación ciudadana desde la óptica democrática, la misma que procura motivar el respeto mutuo en todos los ámbitos que implican una ciudadanía democrática e inclusiva.					5 horas x 10 semanas = 50 periodos
PLANIFICACIÓN APRENDIZAJE DISCIPLINAR					

Objetivo de la unidad:	<p>O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.</p> <p>O.M.5.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.</p>			
Criterios de Evaluación:	CE.M.5.6. Emplea vectores geométricos en el plano y operaciones en R^2 , con aplicaciones en física y en la ecuación de la recta; utiliza métodos gráficos, analíticos y tecnológicos.			
PEDAGOGOS	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciaremos a partir de los conocimientos previos enfocada en la teoría de aprendizaje de Ausubel (La teoría trata de atribuir un significado a lo que se aprende, precisamente en función de lo que ya se conoce. Lo que le permite al estudiante ir de la recepción de contenidos a la reelaboración) - Para la construcción del conocimiento aplicaremos la teoría de Piaget (Esta teoría permite que el estudiante se convierta en el constructor de su propio conocimiento, según Piaget, el desarrollo cognitivo se da por etapas, en este caso la etapa es la operacional formal donde las estudiantes son capaces de resolver problemas abstractos de manera lógica). - En la consolidación aplicamos la teoría de Vygotsky y Howard Gardner (El aprendizaje debe estar basado en la necesidad de aprender en la práctica y de llevarnos a comprender de mejor manera lo que observamos en el cotidiano vivir y realizar actividades tomando en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes). 			
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	E.M.5.6. Emplea vectores geométricos en el plano, realiza operaciones en el espacio vectorial R^2 , determina la ecuación de la recta de forma vectorial y paramétrica y utiliza las ecuaciones cartesianas de lugares geométricos en la resolución de problemas aplicados a la física y a la geometría con el apoyo de las TIC.			
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
Escribir y reconocer las ecuaciones cartesianas de la circunferencia, con centro en el origen y con centro fuera del origen para resolver y plantear problemas (por ejemplo, en física: órbitas planetarias, tiro parabólico, etc.), identificando la validez y pertinencia de los resultados obtenidos. Ref. (M.5.2.17).	<p style="text-align: center;">Clase 1</p> <p>ANTICIPACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saludo de bienvenida - Control de asistencia - Indicar normas y reglas de la clase. - Realizar una actividad de motivación mediante la resolución de problemas matemáticos aplicando la estrategia de simulación (La actividad se encuentra en la Clase 1 de la guía de trabajo). - Antes de iniciar las actividades con el docente, los estudiantes vendrán revisando antes de iniciar la clase las actividades propuestas en sus aulas virtuales, las mismas que tendrán que realizar algunas actividades propuestas. Las actividades están enfocadas a: 	<p>Físicos:</p> <p>Libro del estudiante</p> <p>Fichas didácticas</p> <p>Cartulinas</p> <p>Marcadores</p>	<p>I.M.5.6.1 Grafica vectores en el plano; halla su módulo y realiza operaciones de suma, resta y producto por un escalar; resuelve problemas aplicados a la Geometría y a la Física. (I.2.)</p>	<p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación. - Prueba <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lista de cotejo - Prueba escrita.

	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender las características de una superficie cónica - Analizar figuras geométricas. - Comprender las ecuaciones. - Enunciar los elementos que son parte de una circunferencia. <p>CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar los conocimientos adquiridos en casa mediante el desarrollo de los desafíos planteados en el aula virtual. - Presentación del tema, objetivo y destreza de la clase. - Enunciar elementos que son parte de una circunferencia. - Deducir la fórmula de la circunferencia con centro en (h, k) y en el origen - Deducir la ecuación general de la circunferencia a partir de la ecuación canónica de la circunferencia. - Determinar semejanzas y diferencias entre la ecuación general y la ecuación canónica de la circunferencia. - Resolver ejercicios de aplicación en los que se presenten situaciones reales que involucren posiciones relativas entre circunferencias y rectas y posiciones relativas entre circunferencias. - Resolver ejercicios en los que se tenga que encontrar la ecuación de la circunferencia. - Resolver ejercicios y problemas interactivos en los que se involucre posición relativa entre circunferencias y circunferencias y rectas. <p>CONSOLIDACIÓN: Realizar ejercicios en los que se tenga que identificar a qué tipo de cónica representa la ecuación de segundo grado</p> <p>Actividades metacognitivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué he aprendido? - ¿Cómo lo he aprendido? - ¿Qué me resultó más fácil? ¿Y más difícil? - ¿Cómo lo puedo mejorar? <p>Tarea Resolver el cuestionario propuesto en las aulas virtuales. (Quizizz)</p>	<p>Pizarra</p> <p>Rollo de papel</p> <p>Tecnológicos:</p> <p>Formularios de Google.</p> <p>Geogebra</p> <p>Computador</p> <p>Quizizz</p>		
<p>M.5.1.32. Calcular, de manera intuitiva, el límite cuando $h \rightarrow 0$ de una función cuadrática con el uso de la calculadora como una distancia entre dos números reales.</p>	<p style="text-align: center;">Clase 2</p> <p>ANTICIPACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saludo de bienvenida - Control de asistencia - Indicar normas y reglas de la clase. - Realizar una actividad de motivación mediante la resolución de problemas matemáticos aplicando la estrategia de simulación (La actividad se encuentra en la Clase 2 de la guía de trabajo). - Antes de iniciar las actividades con el docente, los estudiantes vendrán revisando antes de iniciar la clase con el docente las actividades propuestas en sus aulas virtuales, las 	<p>Físicos:</p> <p>Libro del estudiante</p> <p>Fichas didácticas</p> <p>Cartulinas</p> <p>Marcadores</p>	<p>I.M.5.6.1 Grafica vectores en el plano; halla su módulo y realiza operaciones de suma, resta y producto por un escalar; resuelve problemas aplicados a la Geometría y a la Física. (I.2.)</p>	<p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación. - Prueba <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lista de cotejo - Prueba escrita.

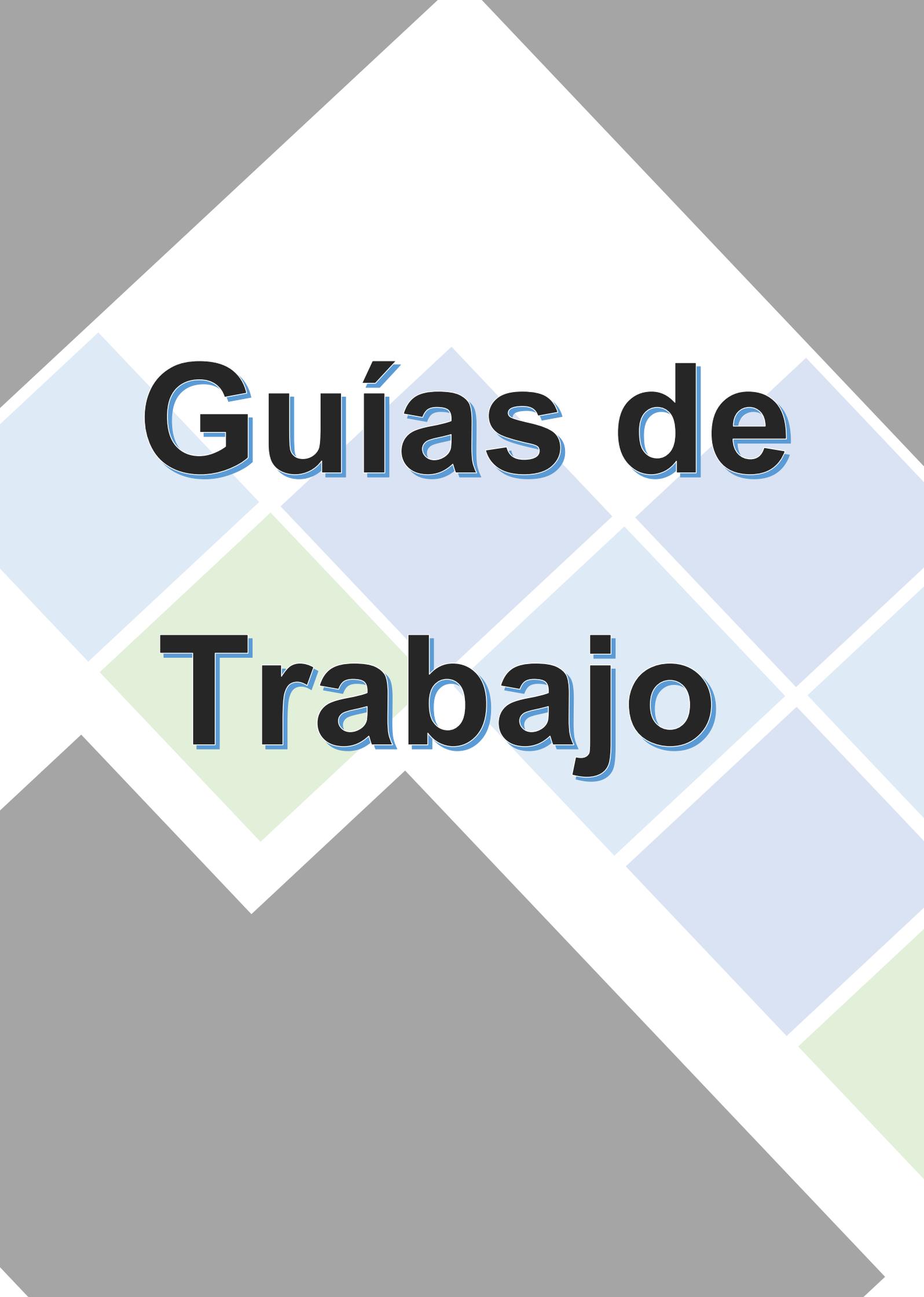
	<p>mismas que tendrán que realizar algunas actividades propuestas. Las actividades están enfocadas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar el discriminante de cada una de las ecuaciones cuadráticas. - Identificar gráficamente los elementos de una parábola. - Utilizar el discriminante para verificar las respuestas. <p>CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar una lectura motivacional sobre el tema - Dialogar en base a la siguiente pregunta. <p>¿Crees que este puedes aplicar estos temas en la cotidianidad? ¿Por qué?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar los conocimientos adquiridos en casa mediante el desarrollo de los desafíos planteados en las aulas virtuales. (Quizizz) - Presentación del tema, objetivo y destreza de la clase. - Deducir la fórmula que permite calcular la longitud del lado recto de la parábola. - Deducir la ecuación canónica de la parábola con vértice en (0,0), a partir del cálculo de distancia entre puntos. <p>Analizar procedimientos en la solución de problemas relacionados con parábolas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar el procedimiento para una parábola horizontal que se abre hacia la derecha o la izquierda. - Analizar las aplicaciones que tiene la parábola en la vida cotidiana. - Calcular la ecuación de una parábola representada gráficamente. - Resolver problemas de la vida diaria en los que intervienen parábolas. <p>CONSOLIDACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar funciones que tienen límites infinitos. - Resolver problemas relacionados con límites. <p>Actividades metacognitivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué he aprendido sobre la parábola? - ¿Cómo lo he aprendido? - ¿En qué ocasiones puedo usar lo aprendido sobre la parábola? <p>Tarea</p> <p>Realizar las actividades propuestas en su aula virtual.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Rollo de papel</p> <p>Tecnológicos:</p> <p>Formularios de Google.</p>		
<p>Escribir y reconocer las ecuaciones cartesianas de la elipse, con centro en el origen y con centro fuera del origen para resolver y plantear problemas (por ejemplo, en física: órbitas planetarias, tiro parabólico, etc.), identificando la validez y pertinencia de los</p>	<p style="text-align: center;">Clase 3</p> <p>ANTICIPACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saludo de bienvenida - Control de asistencia - Indicar normas y reglas de la clase. - Realizar una actividad de motivación mediante la resolución de problemas matemáticos aplicando la estrategia de simulación (La actividad se encuentra en la Clase 3 de la guía de trabajo). - Antes de iniciar las actividades con el docente, los estudiantes vendrán revisando antes de iniciar la clase con el docente las actividades propuestas en sus aulas virtuales, las 	<p>Físicos:</p> <p>Libro del estudiante</p> <p>Fichas didácticas</p> <p>Cartulinas</p> <p>Marcadores</p>	<p>I.M.5.6.1 Grafica vectores en el plano; halla su módulo y realiza operaciones de suma, resta y producto por un escalar; resuelve problemas aplicados a la Geometría y a la Física. (I.2.)</p>	<p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación. - Prueba <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lista de cotejo - Prueba escrita.

<p>resultados obtenidos. Ref. (M.5.2.17)</p>	<p>mismas que tendrán que realizar algunas actividades propuestas. Las actividades están enfocadas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar gráficamente los elementos de una elipse. - Seguir los pasos que se proponen en sus aulas virtuales y trazar una elipse. - Construir con material reciclable una elipse. - Calcular el diámetro de la circunferencia del rollo de papel. <p>CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar los conocimientos adquiridos en casa mediante el desarrollo de los desafíos planteados en sus aulas virtuales. - Deducir la fórmula que permite calcular la longitud del lado recto de la elipse. - Deducir la ecuación canónica de la elipse con vértice en (0, 0), a partir del cálculo de la suma de las distancias a dos puntos fijos es igual a una constante. - Determinar la ecuación canónica de la elipse. - Establecer semejanzas y diferencias entre las fórmulas de los elementos de la elipse con vértice en (0, 0) y vértice en (h, k). - Analizar procedimientos en la solución de problemas relacionados con elipses. - Determinar semejanzas entre las ecuaciones generales de la circunferencia y de la elipse. - Resolver problemas relacionados con las cónicas representadas por una ecuación general de segundo grado. - Realizar simulaciones de circunferencias y elipses. <p>CONSOLIDACIÓN: Actividades metacognitivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué he aprendido sobre la parábola? - ¿Cómo lo he aprendido? - ¿En qué ocasiones puedo usar lo aprendido sobre la elipse? - ¿Escribo las ecuaciones de la elipse? - ¿Explico cómo lo hago? <p>Tarea Resolver el cuestionario propuestas en su aula virtual (Quizizz).</p>	<p>Pizarra</p> <p>Rollo de papel</p> <p>Tecnológicos:</p> <p>Formularios de Google.</p> <p>Computadora</p> <p>Videos</p>		
<p>Escribir y reconocer las ecuaciones cartesianas de la hipérbola, con centro en el origen y con centro fuera del origen para resolver y plantear problemas (por ejemplo, en física: órbitas planetarias, tiro parabólico, etc.), identificando la validez y pertinencia de los</p>	<p style="text-align: center;">Clase 4</p> <p>ANTICIPACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saludo de bienvenida - Control de asistencia - Indicar normas y reglas de la clase. - Realizar una actividad de motivación mediante la resolver problemas matemáticos aplicando la estrategia de simulación (La actividad se encuentra en la Clase 4 de la guía de trabajo). - Antes de iniciar las actividades con el docente, los estudiantes vendrán revisando antes de iniciar la clase con el docente las actividades propuestas en sus aulas virtuales, las 	<p>Físicos:</p> <p>Libro del estudiante</p> <p>Fichas didácticas</p> <p>Cartulinas</p>	<p>I.M.5.6.1 Grafica vectores en el plano; halla su módulo y realiza operaciones de suma, resta y producto por un escalar; resuelve problemas aplicados a la Geometría y a la Física. (I.2.)</p>	<p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación. - Prueba <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lista de cotejo - Prueba escrita.

<p>resultados obtenidos. Ref. (M.5.2.17).</p>	<p>mismas que tendrán que realizar algunas actividades propuestas. Las actividades están enfocadas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar los cortes que se han realizado en cada figura presentada en el programa de Geogebra. - Indica las nuevas figuras que se forman luego de realizar los cortes en cada figura. - Distinguir todos los elementos que conforman una hipérbola. <p>CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar una actividad de motivación mediante una charla relacionado con la aplicación de la hipérbola en la vida cotidiana. - Verificar los conocimientos adquiridos en casa mediante el desarrollo de los desafíos planteados en sus aulas virtuales. (Quizizz) - Comprender como obtener la ecuación canónica de una hipérbola con centro en el origen - Resolver ejercicios en los que se tenga que encontrar los elementos que conforman una hipérbola. - Realizar ejercicios en los que se tenga que encontrar la ecuación canónica de la hipérbola por medio de su gráfica. - Determinar las ecuaciones de hipérbolas según condiciones dadas. - Realizar ejercicios en los que se deba obtener la ecuación general de la hipérbola a partir de su ecuación canónica. - Realizar ejercicios en los que se deba obtener la ecuación general de la hipérbola, a partir de condiciones iniciales dadas. - Resolver ejercicios en los que se deba obtener la ecuación canónica y general de la hipérbola a partir de su gráfica. - Resolver ejercicios de aplicación en los que se involucren hipérbolas y rectas. - Realizar ejercicios en los que se tenga que identificar a qué tipo de cónica representa la ecuación de segundo - Resolver ejercicios de aplicación en los que se involucre la ecuación de segundo grado. <p>CONSOLIDACIÓN: Actividades metacognitivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué he aprendido sobre la hipérbola? - ¿Cómo lo he aprendido? - ¿En qué ocasiones puedo usar lo aprendido sobre la hipérbola? - ¿Reconozco las ecuaciones cartesianas de la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola? - ¿Explico cómo lo hago? <p>Tarea Resolver el cuestionario propuesto en su aula virtual. (Quizizz)</p>	<p>Marcadores</p> <p>Pizarra</p> <p>Tecnológicos:</p> <p>Videos</p> <p>Formularios de Google.</p> <p>Computadora</p>		
---	--	---	--	--

<p>Escribir y reconocer las ecuaciones cartesianas de la hipérbola, con centro en el origen y con centro fuera del origen para resolver y plantear problemas (por ejemplo, en física: órbitas planetarias, tiro parabólico, etc.), identificando la validez y pertinencia de los resultados obtenidos. Ref. (M.5.2.17).</p>	<p style="text-align: center;">Clase 5</p> <p>ANTICIPACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saludo de bienvenida - Control de asistencia - Indicar normas y reglas de la clase. - Realizar una actividad de motivación mediante la resolver problemas matemáticos aplicando la estrategia de simulación (La actividad se encuentra en la Clase 5 de la guía de trabajo). <p>- Antes de iniciar las actividades con el docente, los estudiantes vendrán revisando antes de iniciar la clase con el docente las actividades propuestas en sus aulas virtuales, las mismas que tendrán que realizar algunas actividades propuestas. Las actividades están enfocadas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar los cortes que se forman en cada figura. - Indicar los focos y vértices de la elipse e hipérbola planteada. - Analizar las dimensiones de un rollo de papel. <p>CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar los conocimientos adquiridos en casa mediante el desarrollo de los desafíos planteados en sus aulas virtuales. (Quizizz) - Presentación del tema, objetivo y destreza de la clase. - Enunciar elementos que son parte de una elipse e hipérbola. - Resolver problemas relacionados con las cónicas representadas por una ecuación general de segundo grado. - Comprender como obtener la ecuación canónica de una elipse y una hipérbola. - Encontrar la ecuación de una elipse y una hipérbola, distinguiendo si es paralelo al eje x o al eje y - Resolver ejercicios en los que se deba obtener la ecuación canónica y general de la hipérbola a partir de su gráfica. <p>Resolver ejercicios de aplicación en los que se involucren hipérbolas y rectas.</p> <p>CONSOLIDACIÓN:</p> <p>Realizar ejercicios en los que se tenga que identificar a qué tipo de cónica representa la ecuación de segundo grado</p> <p>Actividades metacognitivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué preguntas e inquietudes tengo sobre el tema? - ¿Qué me gustaría saber más sobre el tema? - ¿En qué ocasiones vincularía este tema con mi diario vivir? <p>Tarea</p> <p>-Realizar las actividades propuestas en su aula virtual</p>	<p>Físicos:</p> <p>Libro del estudiante</p> <p>Fichas didácticas</p> <p>Cartulinas</p> <p>Marcadores</p> <p>Pizarra</p> <p>Rollo de papel</p> <p>Tecnológicos:</p> <p>Videos</p> <p>Formularios de Google.</p> <p>Computadora</p>	<p>I.M.5.6.1 Grafica vectores en el plano; halla su módulo y realiza operaciones de suma, resta y producto por un escalar; resuelve problemas aplicados a la Geometría y a la Física. (I.2.)</p>	<p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación. - Prueba <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lista de cotejo - Prueba escrita.
<p>ADAPTACIONES CURRICULARES – aplicadas tanto en el aprendizaje disciplinar como en el proyecto interdisciplinario.</p>				

ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA	Especificación de la adaptación a ser aplicada				
	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
				Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
ELABORADO		REVISADO		APROBADO	
DOCENTE:		REVISOR:		DIRECTIVO:	
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	
FECHA:		FECHA:		FECHA:	



Guías de

Trabajo

CLASE 1

Asignatura	Matemática
Curso	Tercero de Bachillerato
Tema	Problemas de aplicación con ecuaciones o inecuaciones de primer grado
Destreza	M.4.12. Resolver y plantear problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita en Z , e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema (Destreza del subnivel Superior de Educación General Básica)

Estrategia de simulación de situaciones reales en el contexto de la matemática

(PASO 1) Organización: Los estudiantes participan de manera grupal, se trabajará con grupos de 6 estudiantes.

(PASO 2) Indicaciones: El docente empleará 20 minutos para esta actividad, dará a los estudiantes sobre la actividad que se va a realizar y explicar en qué consiste la estrategia de la simulación.

(PASO 3) Desarrollo:

- Cada grupo debe plantearse un problema en la que involucre ecuaciones de primer grado, mismas que servirán para dar respuesta al problema.
- El problema debe estar contextualizado en la cotidianidad que se les pudiera presentar a los estudiantes, ejemplo: ir de compras, pagar servicios básicos, realizar una receta, etc., y posteriormente resolverlo para lo cual se les dará un tiempo de 10 min para que puedan realizar dicha actividad.



(PASO 4) Evaluación

- El docente pasará a cada grupo al frente para que mediante la simulación den a conocer su problema y expliquen de qué manera lo solucionaron, para ello tendrán como máximo 3 min.

CLASE 2

Asignatura	Matemática
Curso	Tercero de Bachillerato
Tema	Problemas de perímetro y área
Destreza	M.4.2.11. Calcular el perímetro y el área de triángulos en la resolución de problemas. Destreza del subnivel Superior de Educación General Básica

Estrategia de simulación de situaciones reales en el contexto de la matemática

(PASO 1) Organización: Los estudiantes participan de manera individual.

(PASO 2) Indicaciones: El docente empleará 15 minutos para esta actividad, debe dar a conocer a los estudiantes sobre la actividad que se va a realizar, pidiendo a los estudiantes utilizar la imaginación haciendo de que cuenta que ellos son ingenieros(as) y se les ha pedido que les ayuden a Mariano y Francisco con los siguientes problemas.

(PASO 3) Desarrollo: el docente dividirá la clase en dos grupos A y B, para los cuales planteará dos problemas matemáticos para cada grupo.

Problema para el grupo A: Mariano necesita cercar su casa, para eso va a colocar reja por todo el contorno de la casa, sabiendo que ésta es de forma rectangular y tiene un largo de 23 m y un ancho de 10 m. ¿Cuántos metros de reja va a necesitar?

Problema para el grupo B: Francisco necesita cercar su granja, para eso va a colocar alambre por todo el contorno de ella, sabiendo que ésta es de forma rectangular y tiene un largo de 234 m y un ancho de 54 m. ¿Cuántos metros de alambre va a necesitar?

[\(Resolución de los problemas en Anexos 2\).](#)

Luego de proponer los problemas el docente dará una breve explicación de que para resolverlos deben tomar en cuenta:

1. Definición del problema: analizar qué tipo de problema es y preguntarse cómo resolverlo.
2. Modelamiento matemático del proceso: determinar que operaciones matemáticas va a utilizar o de forma puedo dar solución al problema.
3. Organización de ecuaciones: construir las operaciones que creo necesarias para resolverlo.
4. Cálculos: resolver las operaciones
5. Interpretación de los resultados: explicar cómo se llegó a esa respuesta y con qué fin.



(PASO 4) Evaluación: Finalmente, los estudiantes compartirán sus respuestas y comentarán que les pareció la actividad.

CLASE 3

Asignatura	Matemática
Curso	Tercero de Bachillerato
Tema	Problemas de azar y probabilidad
Destreza	M.4.3.9. Definir la probabilidad (empírica) y el azar de un evento o experimento estadístico para determinar eventos o experimentos independientes. Destreza del subnivel Superior de Educación General Básica

Estrategia de simulación de situaciones reales en el contexto de la matemática

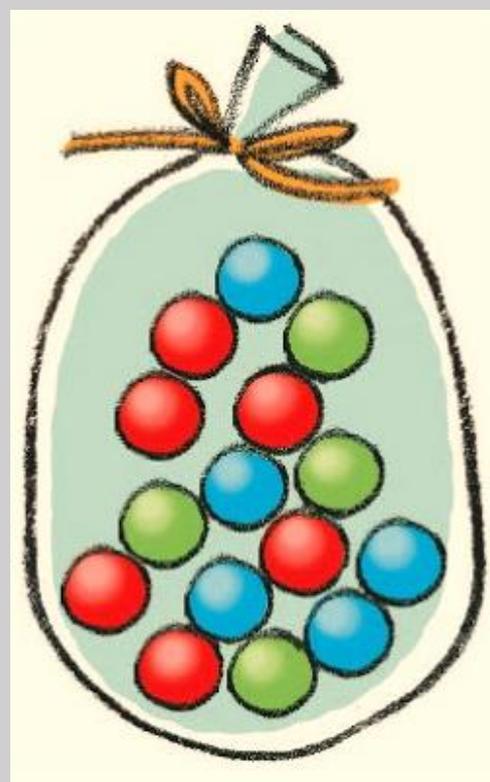
(PASO 1) Organización: Los estudiantes participan de manera grupal, en grupos de 5 estudiantes.

(PASO 2) Indicaciones: El docente tiene que emplear 15 minutos para esta actividad, debe dar a conocer a los estudiantes sobre la actividad que se va a realizar y explicar en qué consiste.

(PASO 3) Desarrollo:

Instrucciones de la actividad

- El docente entregará a cada grupo una bolsa negra, que dentro habrá bolitas de colores (5 azules, 6 rojas y 4 verdes).
- **Grupo 1:** deberá responder ¿cuál es probabilidad de que al sacar una bolita de la bolsa esta sea de color verde?
- **Grupo 2:** deberá responder ¿cuál es probabilidad de que al sacar una bolita de la bolsa esta sea de color rojo?
- **Grupo 3:** deberá responder ¿cuál es probabilidad de que al sacar una bolita de la bolsa esta sea de color azul?
- **Grupo 4:** deberá responder ¿cuál es probabilidad de que al sacar dos bolitas de la bolsa una sea una de color verde y la otra azul?
- **Grupo 5:** deberá responder ¿cuál es probabilidad de que al sacar dos bolitas de la caja una sea roja y la otra verde?



(PASO 4) Evaluación: para terminar la actividad los grupos compartirán sus resultados con toda la clase, el docente reforzará en caso de ser necesario.

CLASE 4

Asignatura	Matemática
Curso	Tercero de Bachillerato
Tema	Problemas con enunciados que involucren funciones lineales y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.
Destreza	M.4.1.56. Resolver y plantear problemas de texto con enunciados que involucren funciones lineales y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema. Destreza del subnivel Superior de (Educación General Básica)

Estrategia de simulación de situaciones reales en el contexto de la matemática

(PASO 1) Organización: Los estudiantes participan de manera grupal, cada grupo de 6 participantes.

(PASO 2) Indicaciones: El docente tiene que emplear 20 minutos para esta actividad, debe dar a conocer a los estudiantes sobre la actividad que se va a realizar y explicar en qué consiste.

(PASO 3) Desarrollo:

- **Estudiante 1:** La suma de las edades de dos hermanos es 28 y la resta de sus edades es 2. ¿Qué edades tienen los hermanos?
- **Estudiante 2:** La suma de las edades de dos hermanas es 51 y dentro de 5 años, la edad de la pequeña será igual a la actual de la mayor. ¿Qué edades tienen las hermanas?
- **Estudiante 3:** Dentro de 10 años, la edad del padre de Alberto será el doble que la suya y dentro de 25 años, Alberto tendrá la edad actual de su padre. ¿Qué edad tiene Alberto?
- **Estudiante 4:** Cinco años atrás, la edad de Pedro era el triple que la de Javier y, dentro de dos años, la edad de Pedro será el doble que la de Javier. ¿Cuántos años se llevan Pedro y Javier?
- **Estudiante 5:** Martín es un año mayor que Teresa y dentro de 5 años, la suma de sus edades será el triple que la edad actual de Martín. ¿Qué edad tiene cada uno de ellos?
- **Estudiante 6:** Actualmente, la edad de Manuel es 9 años y la de su padre es 35. Calcular cuántos años tienen que pasar para que la edad de Manuel sea la mitad que la de su padre. **Problemas resueltos en el Anexo 3**

Luego de entregar a cada uno de sus grupos el problema que les tocó, mediante una simulación (roles), resolver los problemas plantados.

(PASO 4) Evaluación: finalmente presentar los resultados al docente, donde el docente dará una retroalimentación corta con lo que respecta a estos problemas y su importancia.

CLASE 5

Asignatura	Matemática
Curso	Tercero de Bachillerato
Tema	Problemas relacionados con la multiplicación y la división
Destreza	M.2.1.33. Resolver problemas relacionados con la multiplicación y la división utilizando varias estrategias, e interpretar la solución dentro del contexto del problema. (Destreza de para el subnivel Elemental de Educación General Básica)

Estrategia de simulación de situaciones reales en el contexto de la matemática

(PASO 1) Organización: Los estudiantes participan de manera individual.

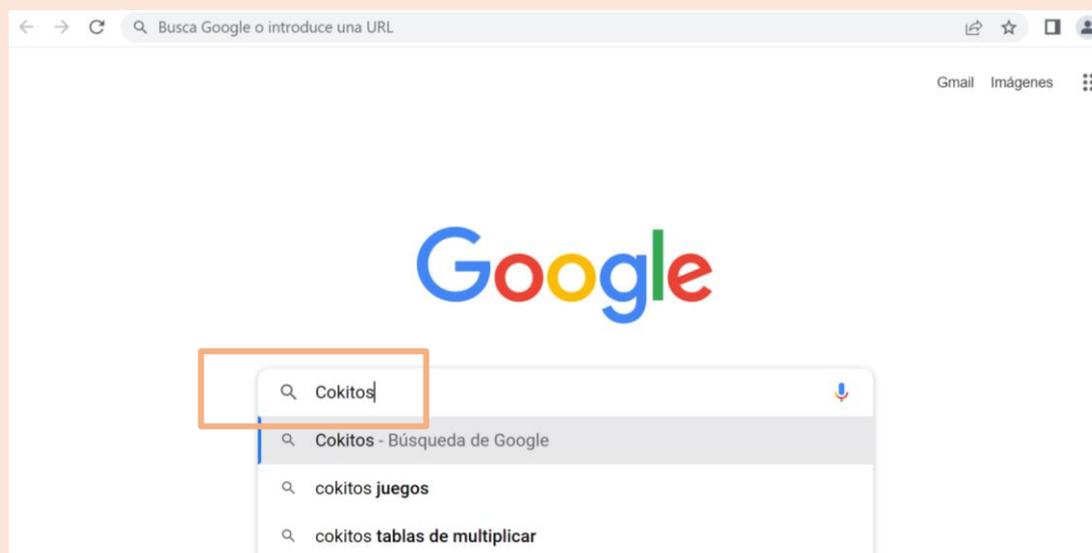
(PASO 2) Indicaciones: El docente tiene que emplear 20 minutos para esta actividad, debe dar a conocer a los estudiantes sobre la actividad que se va a realizar y explicar en qué consiste la estrategia de la simulación.

(PASO 3) Desarrollo:

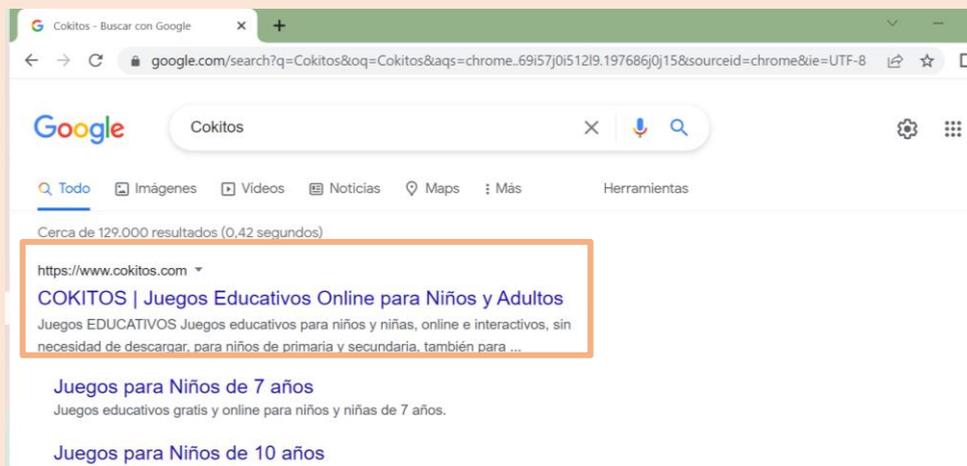
Instrucciones de la actividad

- El docente deberá llevar una laptop para esta actividad
- Los estudiantes deberán hacer una columna de manera ordenada
- En esta actividad se realizará un recurso digital llamado **cokitos** a continuación, se explicará paso a paso como utilizar este recurso.

1. El computador debe estar conectado a una red de internet, luego se procede a abrir el navegador de google, en cuya entrada se colocará la palabra cokitos

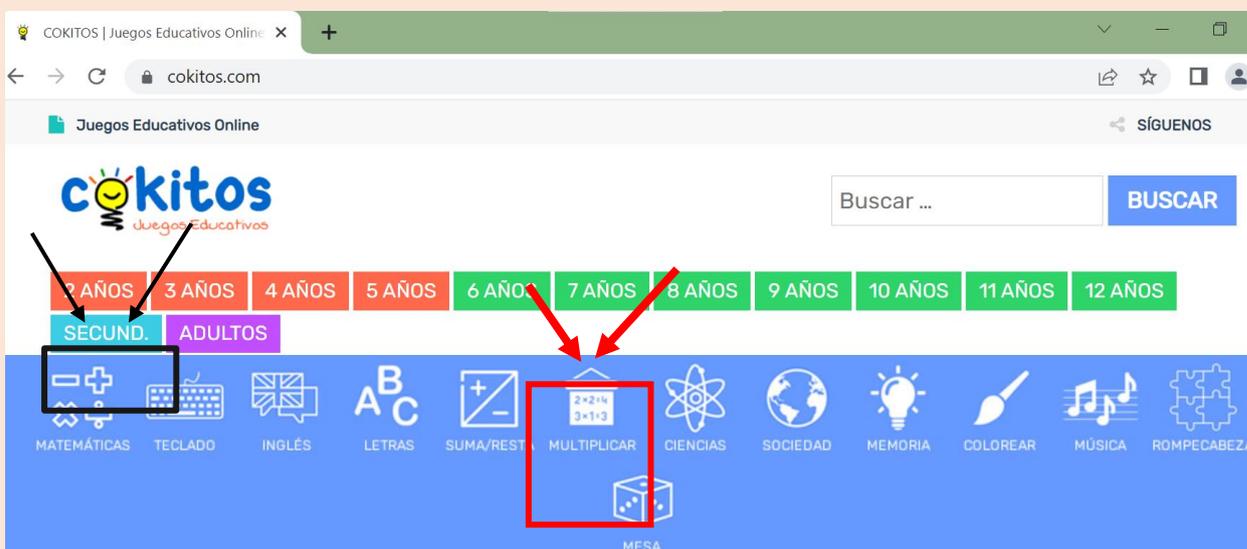


2. Una vez realizado el paso 1, damos enter y aparecerá la siguiente página:



Dar click en la primera página que aparece en pantalla.

3. Luego se desplegará en la página principal una barra de opciones, entre las cuales se encuentra la edad y la asignatura que se desee. En este caso se trabajará en secundaria con el tema de multiplicar.



4. Como se puede apreciar este recurso ofrece un sin número de actividades para fomentar la práctica en temas que ya se estudiaron anteriormente, permitiendo que se lo haga de manera más didáctica y entretenida.



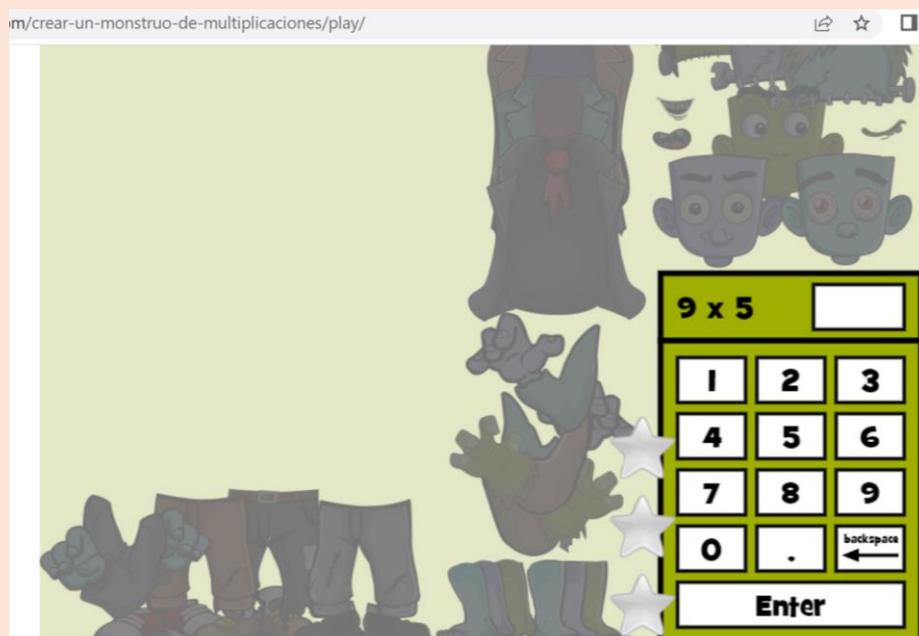
5. Para la presente clase se utilizará la actividad de **Crear un monstruo de multiplicaciones**



6. Click en jugar

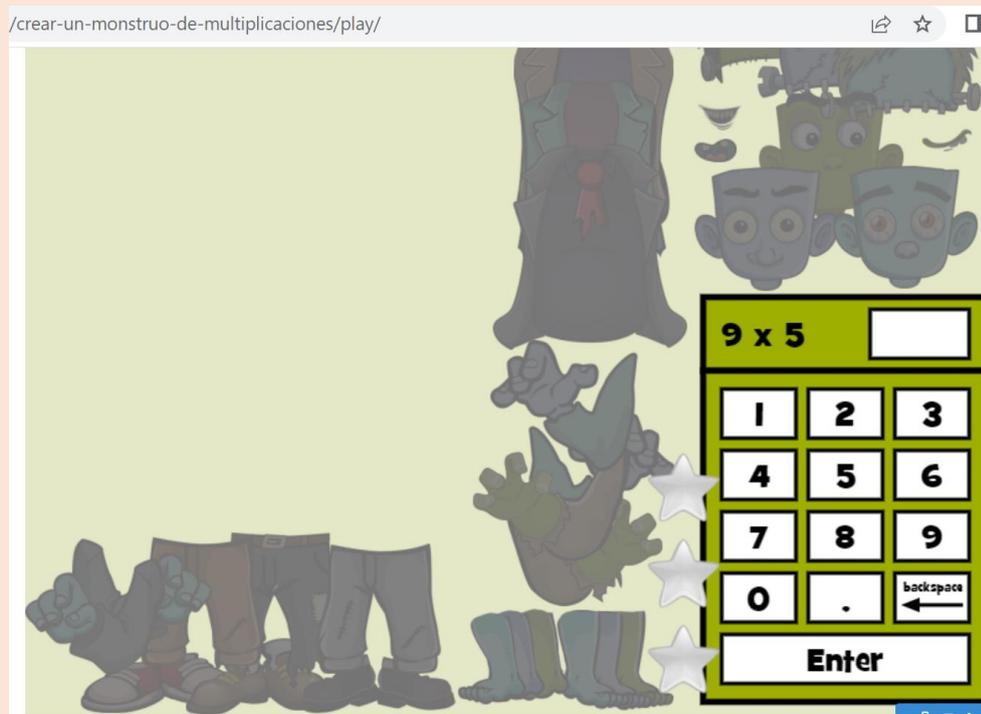


7. Finalmente, se mostrará la actividad a desarrollar.



Una vez aquí, el docente explicará a los estudiantes de qué trata la actividad.

- Cada estudiante pasará por turnos a observar la computadora y verá las tres operaciones que le toque responder, entonces el docente marcará la respuesta que le de el estudiante y en ese mismo instante le dirá si su respuesta es correcta o incorrecta, y así sucesivamente lo harán los demás estudiantes hasta poder encontrar todas las piezas del monstruo y poder armarlo .



(PASO 4) Evaluación: el docente informará de como lo hizo cada estudiante y posterior a ello les aconsejará estudiar o los felicitará.

Resultados esperados

Mediante esta herramienta diseñada como refuerzo para la correcta aplicación de operaciones básicas en la resolución de problemas, aplicando la estrategia de simulación, es posible representar situaciones cotidianas en las que participan los estudiantes actuando roles, para dar solución a un problema o para experimentar una situación determinada. Estas actividades experimentales fomentarán discusiones que pueden ayudar a promover un aprendizaje cooperativo, enriquecedor y eficaz, a través la estimulación del pensamiento crítico que les permita resolver problemas de la vida cotidiana.

Al abordar una determinada temática el profesor podrá notar las deficiencias durante el desarrollo de la actividad ya sea en aspectos cognoscitivos por parte de los estudiantes o en la ejecución misma de la estrategia. Luego, a partir de estas observaciones el docente puede evaluar el desempeño de la clase e identificar puntualmente qué aspectos deben reforzarse en el aprendizaje del educando en cuanto a operaciones básicas, razonamiento lógico o cuestiones de carácter cooperativo. A su vez, el educador realizará una valorización de las actividades realizadas, analizando la funcionalidad de cada fase y aplicando las debidas correcciones para el perfeccionamiento de esta estrategia.

En cuyo defecto, que el docente no pudiese llevar acabo la propuesta de mejora por cuestiones de tiempo o cumplimiento de los contenidos de tercero de bachillerato, este plan le servirá como guía de apoyo para plantear un refuerzo académico basado en talleres que no necesariamente tienen que aplicarse dentro del horario de clase, sino que pueden realizarse extracurricularmente con el único propósito de cimentar los contenidos y mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Es recomendable señalar que primeramente se debe aplicar un Pre Test con la finalidad de conocer las fortalezas y debilidades de los estudiantes, de modo que luego de ejecutar el refuerzo académico se aplique un Post Test para evaluar el progreso obtenido en los discentes.

Bibliografía

Alvarado, J., Acevedo, A., & Pérez, A. (2020). Simulación como estrategia didáctica en las prácticas de formación docente. Experiencia en la carrera Ciencias Sociales. *Revista Torreón Universitario*, 9(25), 16-28. <https://doi.org/10.5377/torreon.v9i25.9851>

Ministerio de Educación. (2022). *Currículo*. Ministerio de Educación. <https://educacion.gob.ec/curriculo-superior/>

Anexos

Anexo A. Planificación de Unidad Didáctica (PUD)

	COLEGIO DE BACHILLERATO 27 DE FEBRERO			AÑO LECTIVO 2021 - 2022	
PLANIFICACIÓN DE UNIDAD DIDÁCTICA					
1. DATOS INFORMATIVOS					
Nombre del docente:				Fecha de entrega	
Área:	Matemática	Grado:	3ro BGU	Paralelo:	A, B, C, D, E y G
Asignatura:	Matemática			Tiempo de Inicio	
				Tiempo de término	
Unidad didáctica:	1	Tema de la unidad:	Programación lineal y geometría analítica		
EJES TRANSVERSALES MINISTERIALES					PERIODOS
1. LA INTERCULTURALIDAD: Este eje consiste en “El reconocimiento y tolerancia a la diversidad de manifestaciones étnico-culturales en las esferas local, regional, nacional y planetaria, desde una visión de respeto y valoración. La principal característica de nuestro país es la plurinacionalidad, multietnicidad, y la pluriculturalidad”. En estas circunstancias, todos los ecuatorianos debemos desarrollar tolerancia a las diferentes costumbres y tradiciones que tienen cada pueblo y nacionalidad, aceptando nuestras raíces en este mundo globalizado.					25 periodos.
2. PLANIFICACIÓN					
Objetivo de la unidad:	O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.				

Objetivo por Nivel	O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.				
Criterios de Evaluación:	CE.M.5.1. Emplea conceptos básicos de las propiedades algebraicas de los números reales para optimizar procesos, realizar simplificaciones y resolver ejercicios de ecuaciones e inecuaciones, aplicados en contextos reales e hipotéticos. CE.M.5.8. Aplica los sistemas de inecuaciones lineales y el conjunto de soluciones factibles para hallar los puntos extremos y la solución óptima en problemas de programación lineal.				
Estándares de aprendizaje	E.M.5.8. Resuelve sistemas de ecuaciones lineales e inecuaciones mediante métodos analíticos y gráficos, para determinar los puntos extremos del conjunto de soluciones factibles y encontrar la solución óptima en problemas de programación lineal. E.M.5.6. Emplea vectores geométricos en el plano, realiza operaciones en el espacio vectorial R^2 , determina la ecuación de la recta de forma vectorial y paramétrica y utiliza las ecuaciones cartesianas de lugares geométricos en la resolución de problemas aplicados a la física y a la geometría con el apoyo de las TIC				
Enfoque Pedagógico	El enfoque es: El desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana. Porque: Implica que el estudiante aplique el CONOCIMIENTO MATEMÁTICO para: - Ser organizado, ordenado y disciplinado en su vida personal. - Enfrentar con entereza los desafíos de la vida, a partir del análisis de los problemas, en su relación causa-efecto-estrategia de solución. - Resolver con solvencia los problemas que se le presentan en la vida cotidiana, acometiendo sus causas. - Tomar decisiones inteligentes a partir de la lógica, y asumir las consecuencias y responsabilidades que de ellas se deriven.				
PEDAGOGOS	Pedagogos con los que se va a trabajar en toda la unidad: Vygotsky y Ausubel.				
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	TIEMPO	RECURSOS	EVALUACIÓN	
				Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
M.5.1.6 Resolver analíticamente sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando diferentes métodos	ANTICIPACIÓN: - Antes de iniciar las actividades con el docente, los estudiantes vendrán revisando antes de iniciar la clase con el docente las actividades propuestas en las aulas virtuales, las mismas que tendrán	2 semanas	- Texto del estudiante - Computadora - Internet - Aulas	I.M.5.1.2 Halla la solución de una ecuación de primer grado, con valor absoluto, con una o dos	- Técnica: Observación. - Instrumento: Lista de cotejo

<p>(igualación, sustitución, eliminación).</p>	<p>que realizar algunas actividades propuestas. Las actividades están enfocadas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar los datos y las variables que se presentan en el problema. - Analizar la solución del sistema de ecuaciones y comprobar la solución. - Ubicar los puntos propuestos en la situación inicial en el plano cartesiano - Realizar una actividad de motivación mediante un ejercicio de razonamiento o anécdota contada por el docente. <p>CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar los conocimientos adquiridos en casa mediante una lluvia de ideas y cuestionarios. - Resolver un sistema lineal empleando diferentes métodos. - Resolver problemas geométricos mediante un sistema de ecuaciones lineales. - Resolver problemas cotidianos mediante un sistema de ecuaciones e inecuaciones lineales. - Determinar los vértices de la región del plano determinado por inecuaciones lineales con dos variables. <p>CONSOLIDACIÓN: Actividades metacognitivas. ¿Resuelvo gráficamente sistemas de ecuaciones e inecuaciones lineales? Explico cómo lo hago</p>		<p>virtuales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Papelotes - Cartulinas - Marcadores - Cuadernos 	<p>variables; resuelve analíticamente una inecuación; expresa su respuesta en intervalos y la gráfica en la recta numérica; despeja una variable de una fórmula para aplicarla en diferentes contextos. (1.2.)</p>	
<p>M.5.2.25 Reconocer un subconjunto convexo en R2 y determinar el conjunto de soluciones factibles, de forma gráfica y analítica, para resolver problemas de programación lineal simple (minimización en un conjunto de soluciones factibles de un funcional lineal definido en R2).</p> <p>M.5.2.26 Realizar un proceso de solución gráfica y analítica del problema de programación lineal graficando las inecuaciones lineales, determinando los puntos extremos del conjunto</p>	<p>ANTICIPACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antes de iniciar las actividades con el docente, los estudiantes vendrán revisando antes de iniciar la clase con el docente las actividades propuestas en las aulas virtuales, las mismas que tendrán que realizar algunas actividades propuestas. Las actividades están enfocadas a: - Identificar datos e incógnitas de un problema. - Explicar si la situación problema se representa con una ecuación o con una inecuación y justificar. - Determinar el área que corresponde a la solución del sistema de inecuaciones lineales. - Relacionar la ecuación de las rectas con los gráficos respectivos. - Motivación de la clase <p>CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guiar a los estudiantes a entender qué son las restricciones en un problema de programación lineal. - Organizar la información en tablas. 	<p>4 semanas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Texto del estudiante - computadora - Internet - Aulas virtuales - Papelotes - Cartulinas - Marcadores - Pizarra - Cuadernos 	<p>I.M.5.8.1 Utiliza métodos gráficos y analíticos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y de inecuaciones, para determinar el conjunto de soluciones factibles y la solución óptima de un problema de programación lineal. (1.3.)</p>	<p>Técnica: Observación</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p>

<p>de soluciones factibles, y encontrar la solución óptima.</p> <p>M.5.2.27 Resolver y plantear aplicaciones (un modelo simple de línea de producción, un modelo en la industria química, un problema de transporte simplificado), interpretando y juzgando la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar los casos en que la solución de problemas de maximización no está acotada y cómo escribir la solución en caso similar. - Escribir las restricciones que se presentan en los problemas - Explicar qué significa que un problema no tenga una solución factible. - Determinar la característica de una función objetivo en los problemas de programación lineal. - Determinar las semejanzas y diferencias que hay en la solución de problemas de producción, alimentación y transporte. - Escribir las restricciones que se presentan en los problemas. - Determinar gráficamente el sector que corresponde a la solución del problema. - Determinar la solución óptima de un problema de programación lineal - Resolver problemas aplicados a la vida cotidiana. - Resolver problemas de optimización lineal. <p>CONSOLIDACIÓN: Actividades metacognitivas ¿En qué otras ocasiones puedo utilizar la programación lineal? ¿Determino el conjunto de soluciones factibles de un problema de programación lineal? Explico cómo lo hago.</p>				
<p>M.5.2.12. Calcular la distancia de un punto P a una recta (como la longitud del vector formado por el punto P y la proyección perpendicular del punto en la recta P', utilizando la condición de ortogonalidad del vector dirección de la recta y el vector PP) en la resolución de problemas (distancia entre dos rectas paralelas).</p> <p>M.5.2.16 Describir la circunferencia, como lugares geométricos en el plano.</p>	<p>ANTICIPACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antes de iniciar las actividades con el docente, los estudiantes vendrán revisando antes de iniciar la clase con el docente las actividades propuestas en las aulas virtuales, las mismas que tendrán que realizar algunas actividades propuestas. Las actividades están enfocadas a: - Localizar puntos y trazar segmentos en el plano. - Comprender las características de una superficie cónica - Analizar figuras geométricas. - Comprender las ecuaciones. - Enunciar los elementos que son parte de una circunferencia. - Realizar una actividad de motivación mediante un ejercicio de razonamiento o una anécdota. <p>CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la pendiente, puntos medios y trisecciones de una recta. - Calcular la distancia entre puntos en el plano - Aplicar las condiciones de paralelismo, perpendicularidad entre rectas. - Determinar las diferentes formas de la ecuación de la recta. - Enunciar elementos que son parte de una circunferencia. 	4 semana	<ul style="list-style-type: none"> - Texto del estudiante - Papelotes - Cartulinas - Marcadores - Pizarra - Cuadernos 	<p>I.M.5.6.1 Grafica vectores en el plano; halla su módulo y realiza operaciones de suma, resta y producto por un escalar; resuelve problemas aplicados a la Geometría y a la Física. (I.2.)</p>	<p>Técnica: Prueba</p> <p>Instrumento: Prueba escrita</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Deducir la fórmula de la circunferencia con centro en (h, k) - Deducir la ecuación general de la circunferencia a partir de la ecuación canónica de la circunferencia. - Determinar semejanzas y diferencias entre la ecuación general y la ecuación canónica de la circunferencia. - Resolver problemas relacionados con rectas y circunferencias. - Resolver ejercicios de aplicación en los que se presenten situaciones reales que involucren posiciones relativas entre circunferencias y rectas y posiciones relativas entre circunferencias. - Resolver ejercicios en los que se tenga que encontrar la ecuación de la circunferencia. - Relacionar cada cono cortado con la vista que le corresponda. - Realizar ejercicios en los que se diferencie cada tipo de figura geométrica. - Resolver ejercicios en los que se deba obtener la ecuación de la circunferencia. <p>CONSOLIDACIÓN: Actividades metacognitivas ¿En qué otras ocasiones voy a utilizar lo aprendido en este tema? ¿Para qué me ha servido lo aprendido en este tema? ¿Resuelvo problemas identificando la validez y pertinencia de los resultados obtenidos? ¿Explico cómo lo hago?</p>				
--	---	--	--	--	--

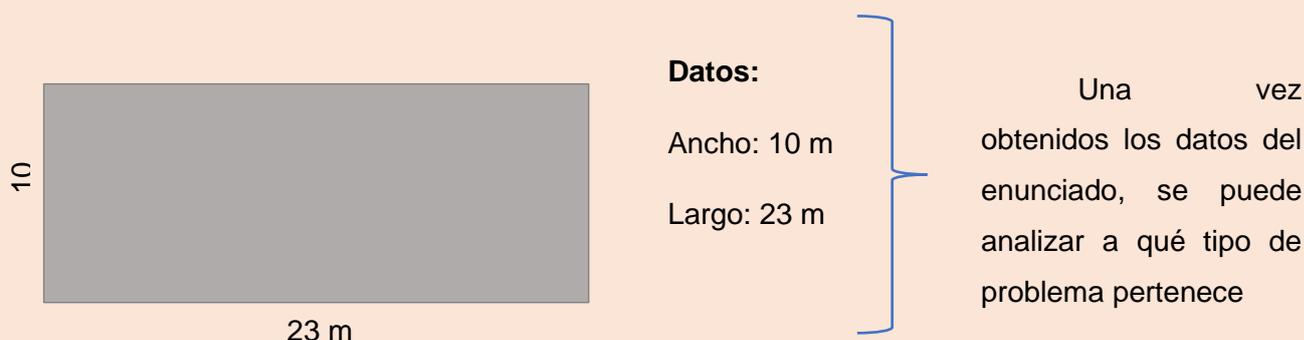
3. ADAPTACIONES CURRICULARES

Especificación de la adaptación a ser aplicada					
ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
				Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
ELABORADO		REVISADO		APROBADO	
DOCENTE:		DIRECTIVO:			
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	
FECHA:		FECHA:		FECHA:	

Anexo B. Resolución de problemas de la clase 2

Problema para el grupo A: Mariano necesita cercar su casa, para eso va a colocar reja por todo el contorno de la casa, sabiendo que ésta es de forma rectangular y tiene un largo de 23 m y un ancho de 10 m. ¿Cuántos metros de reja va a necesitar?

Paso 1. Definir el problema



Paso 2. Modelamiento matemático del proceso

Una vez analizado el tipo de problema al que pertenece su puede concluir que se trata de un problema geométrico, lo que nos pide en este caso el problema es hallar el perímetro de un rectángulo. Para ello se aplicará la fórmula del perímetro de un rectángulo.

Paso 3. Organización de ecuaciones

Fórmula del perímetro $p = 2(\text{largo} + \text{ancho})$

Paso 4. Cálculos

$$p = 2(\text{largo} + \text{ancho})$$

$$p = 2(23 + 10)$$

$$p = 2(33)$$

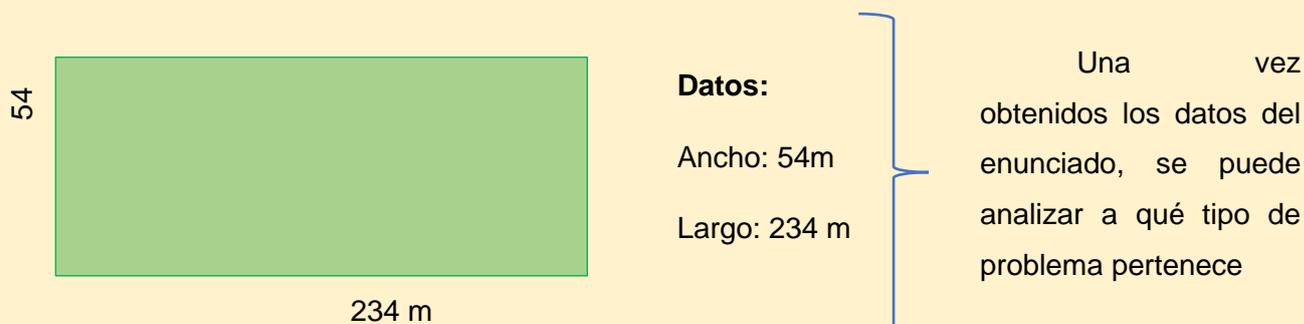
$$p = 66 \rightarrow \text{el perímetro del rectángulo es } 66$$

Paso 5. Interpretación de los resultados

Mariano va a colocar la reja por todo el contorno de su casa para lo cual va a necesitar 66 m de reja.

Problema para el grupo B: Francisco necesita cercar su granja, para eso va a colocar alambre por todo el contorno de ella, sabiendo que ésta es de forma rectangular y tiene un largo de 234 m y un ancho de 54 m. ¿Cuántos metros de alambre va a necesitar?

Paso 1. Definir el problema



Paso 2. Modelamiento matemático del proceso

Una vez analizado el tipo de problema al que pertenece su puede concluir que se trata de un problema geométrico, lo que nos pide en este caso el problema es hallar el perímetro de un rectángulo. Para ello se aplicará la fórmula del perímetro de un rectángulo.

Paso 3. Organización de ecuaciones

Fórmula del perímetro $p = 2(largo + ancho)$

Paso 4. Cálculos

$$p = 2(largo + ancho)$$

$$p = 2(234 + 54)$$

$$p = 2(288)$$

$$p = 576 \rightarrow \text{el perímetro del rectángulo es } 576$$

Paso 5. Interpretación de los resultados

Francisco va a cercar su granja siguiendo todo su contorno, para lo cual va a necesitar 578 m de alambre.

Anexo C. Resolución de los problemas de la clase 4.

Estudiante 1: La suma de las edades de dos hermanos es 28 y la resta de sus edades es 2.
¿Qué edades tienen los hermanos?

1. Definir el problema

Datos

Hermano 1: x

Hermano 2: y

Suma de sus edades: $x + y = 28$

Resta de sus edades: $x - y = 2$

2. Modelamiento matemático del proceso

Una vez extraídos los datos del problema, se puede observar que el problema tiene la estructura de un sistema de ecuaciones lineales.

5. Interpretación de los resultados

La edad de los dos hermanos es de 13 y 15.

3. Organización de ecuaciones

$$\begin{cases} x + y = 28 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

4. Cálculo

$$\begin{cases} x + y = 28 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

$$2x - 0 = 30$$

$$2x = 30$$

$$x = \frac{30}{2}$$

$$x = 15$$

$$x - y = 2$$

$$15 - y = 2$$

$$-y = 2 - 15$$

$$-y = -13 \quad (-1)$$

$$y = 13$$

Estudiante 2: La suma de las edades de dos hermanas es 51 y dentro de 5 años, la edad de la pequeña será igual a la actual de la mayor. ¿Qué edades tienen las hermanas?

1. Definir el problema

Datos

Hermana mayor: x

Hermana menor: y

Suma de sus edades: $x + y = 51$

2. Modelamiento matemático del proceso

Una vez extraídos los datos del problema, se puede observar que el problema tiene la estructura de un sistema de ecuaciones lineales.

5. Interpretación de los resultados

La edad de las hermanas es de 23 y 18.

3. Organización de ecuaciones

$$(-1) \begin{cases} x + y = 51 \\ x - y = 5 \end{cases}$$

4. Cálculo

$$x - y = 5$$

$$23 - y = 5$$

$$-y = 5 - 23$$

$$-y = -18 \quad (-1)$$

$$y = 18$$

$$\begin{cases} x + y = 51 \\ -x + y = -5 \end{cases}$$

$$0 + 2y = 46$$

$$2y = 46$$

$$y = \frac{46}{2}$$

$$y = 23$$

Estudiante 3: Dentro de 10 años, la edad del padre de Alberto será el doble que la suya y dentro de 25 años, Alberto tendrá la edad actual de su padre. ¿Qué edad tiene Alberto?

1. Definir el problema

Datos

Padre: x

Alberto: y

Ecuación 1: $x + 10 = 2(y + 10)$

$$x = 2y + 10$$

2. Modelamiento matemático del proceso

Una vez extraídos los datos del problema, se puede observar que el problema tiene la estructura de un sistema de ecuaciones lineales.

5. Interpretación de los resultados

La edad del padre es de 40 y la edad de Alberto 18.

3. Organización de ecuaciones

$$\begin{cases} x = 2y + 10 \\ y + 25 = x \end{cases}$$

4. Cálculo

$$2y + 10 = y + 25$$

$$2y - y = -10 + 25$$

$$y = 15$$

$$y + 25 = x$$

$$15 + 25 = x$$

$$40 = x$$

Estudiante 4: Cinco años atrás, la edad de Pedro era el triple que la de Javier y, dentro de dos años, la edad de Pedro será el doble que la de Javier. ¿Cuántos años se llevan Pedro y Javier?

1. Definir el problema

Datos

Pedro: x

Javier: y

Ecuación 1: $x - 5 = 3(y - 5)$

$$x = 3y - 10$$

Ecuación 2: $x + 2 = 2(y + 2)$

$$x = 2y + 2$$

2. Modelamiento matemático del proceso

Una vez extraídos los datos del problema, se puede observar que el problema tiene la estructura de un sistema de ecuaciones lineales.

5. Interpretación de los resultados

La diferencia de edad entre Pedro y Javier es de 14.

3. Organización de ecuaciones

$$\begin{cases} x = 3y - 10 \\ x = 2y + 2 \end{cases}$$

4. Cálculo

$$3y - 10 = 2y + 2$$

$$3y - 2y = 10 + 2$$

$$y = 12$$

$$x = 2y + 2$$

$$x = 2(12) + 2$$

$$x = 26$$

Estudiante 5: Martín es un año mayor que Teresa y dentro de 5 años, la suma de sus edades será el triple que la edad actual de Martín. ¿Qué edad tiene cada uno de ellos?

Paso 1. Definir el problema

Datos

Teresa: x

Martín: $x + 1$

Dentro de 5 años

Teresa: $x + 5$

Martín: ?

2. Modelamiento matemático del proceso

Una vez extraídos los datos del problema, se puede observar que el problema tiene la estructura de una ecuación lineal.

5. Interpretación de los resultados

La edad de Teresa es de 8 y la edad de Martín es 9.

3. Organización de ecuaciones

$$(x + 1) + 5 = x + 6$$

Suma de sus edades dentro de 5 años

$$(x + 5) + (x + 6) = 3(x + 1)$$

4. Cálculo

$$(x + 5) + (x + 6) = 3(x + 1)$$

$$2x + 11 = 3x + 3$$

$$2x - 3x = -11 + 3$$

$$-x = -8 \quad (-1)$$

$$x = 8$$

Estudiante 6: Actualmente, la edad de Manuel es 9 años y la de su padre es 35. Calcular cuántos años tienen que pasar para que la edad de Manuel sea la mitad que la de su padre.

1. Definir el problema

Datos

Número de años que tienen que pasar: x

Después de x

Edad de Manuel: $9 + x$

Padre: $35 + x$

2. Modelamiento matemático del proceso

Una vez extraídos los datos del problema, se puede observar que el problema tiene la estructura de una ecuación lineal.

5. Interpretación de los resultados

Tiene que pasar 17 años para que la edad de Manuel sea de la edad de su padre.

Paso 3. Organización de ecuaciones

$$9 + x = \frac{1}{2}(35 + x)$$

Paso 4. Cálculo

$$9 + x = \frac{1}{2}(35 + x)$$

$$2(9 + x) = 35 + x$$

$$18 + 2x = 35 + x$$

$$2x - x = 35 - 18$$

$$x = 17$$

Anexo 2. Bitácora de búsqueda

BITÁCORA DE BÚSQUEDA ORGANIZADA POR CATEGORÍAS CONCEPTUALES						
Tema: Operaciones básicas y resolución de problemas matemáticos en la asignatura Matemática de tercero de Bachillerato General Unificado, Colegio 27 de Febrero, periodo 2021-2022						
Motor de Búsqueda	Tipo de documento	Ecuación de búsqueda	Variable	Año	Autores	Enlace
			Aplicación de las operaciones básicas			
Google	Revista	"Nivel de matemáticas en Ecuador"	Operaciones básicas	2019	<u>Tristana Santos</u>	Santos, T. (06 de febrero de 2019). <i>¿Por qué los ecuatorianos somos malos en matemáticas?</i> Vistazo. https://www.vistazo.com/actualidad/nacional/por-que-los-ecuatorianos-somos-malos-en-matematicas-DDV1125251
Google Académico	Revista	"Reformas en la educación ecuatoriana"	Operaciones básicas	2020	-Miguel Herrera -María Cochancela	Herrera, M. & Cochancela, M. (2020). Aportes de las reformas curriculares a la educación obligatoria en el Ecuador. <i>Scientific: Revista Arbitrada Multidisciplinaria de Investigación Socio Educativa</i> , 5(15), 362-383. https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.15.19.362-383
Google	Libro en línea	"Perfil del bachiller ecuatoriano"	Operaciones básicas	2016	Ministerio de Educación	Ministerio de Educación, (2016). <i>El perfil del bachiller ecuatoriano: desde la educación hacia la sociedad</i> . https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/perfil-del-bachiller.pdf
Google Académico	Revista	"Uso correcto de operaciones básicas"	Operaciones básicas	2021	Mariam Torres	Torres, M. (2021). Uso correcto de operaciones básicas al resolver un problema. <i>Dilemas contemporáneos: educación, política y valores</i> , 9(spe1), 00020. https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i.2926
Google Académico	Tesis de postgrado	"Operaciones básica"	Operaciones básicas	2020	Pulloquina Héctor	Pulloquina, H. (2020). <i>Desarrollo del razonamiento lógico-matemático en la solución de operaciones básicas de los alumnos del quinto año "B" de la Unidad Educativa Mariscal Antonio José de Sucre en el período lectivo 2019-2020</i> [Tesis de postgrado, Universidad Técnica de Cotopaxi] Repositorio Digital de la Universidad Técnica de Cotopaxi. http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7386/1/MUTC-000865.pdf
Google Académico	Tesis de grado	"Operaciones básica"	Operaciones básicas	2020	-Byron González -Johnn Urgiles	González, B. & Urgiles, J. (2020). <i>Aprendizaje Colaborativo: Desarrollo de destrezas para la resolución de Operaciones Combinadas en estudiantes del quinto año de educación</i>

						<i>general básica</i> . [Tesis de grado, Universidad Nacional de Educación] Repositorio de la Universidad Nacional de Educación http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/123456789/1406/1/Byron%20Gonz%C3%A1lez%20y%20Jonn%20Urgiles.%20Aprendizaje%20colaborativo.%20tesis%20de%20grado_.pdf
Google Académico	Tesis de postgrado	“Operaciones básica”	Operaciones básicas	2021	Óscar Intriago	Intriago, O. (2021). <i>Las operaciones básicas en la adquisición del conocimiento matemático</i> . [Tesis de postgrado, Universidad San Gregorio de Portoviejo] Repositorio Digital de la Universidad San Gregorio de Portoviejo http://repositorio.sangregorio.edu.ec:8080/bitstream/123456789/2510/1/MEDU-2022-061.pdf
Google	Revista	“Operaciones básica”	Operaciones básicas	2022	Kilo Peralta	Peralta, K. (2022). <i>Operaciones Básicas</i> . Espacio Honduras. https://www.espaciohonduras.net/matematicas/operaciones-basicas-en-matematicas
Google Académico	Tesis de grado	“Operaciones básica”	Operaciones básicas	2020	Edgar Peres	Peres, E. (2020). <i>Enseñanza y aprendizaje de las cuatro operaciones básicas mediante estrategias lúdicas para sexto año de Educación General Básica, Unidad Educativa 16 de abril</i> . [Tesis de grado, Universidad Nacional de Educación] Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Educación. http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/123456789/1463/1/56%20tt.pdf
Google	Revista	“Operaciones básica”	Operaciones básicas	2017	Lucila Valadez	Valadez, L. (2017). <i>Operaciones Básicas</i> . Procomún. http://procomun.educalab.es/es/articulos/operaciones-basicas
Google	Sitio web	“Operaciones básica”	Operaciones básicas	2021	<u>Guillermo Westreicher</u>	Westreicher, G. (2021). Suma (matemática). Econopedia. https://economipedia.com/definiciones/suma-matematica.html
Google	Sitio web	“Definición de las operaciones básicas”	Operaciones básicas	2021	-Julián Pérez -Ana Gardey	Pérez, J. & Gardey, A. (2021). <i>Definición de Resta</i> . Definición de. https://definicion.de/resta/
Google	Sitio web	“Definición de las operaciones básicas”	Operaciones básicas	2020	<u>Guillermo Westreicher</u>	Westreicher, G. (2020). Multiplicación (matemática). Econopedia. https://economipedia.com/definiciones/multiplicacion.html
Google	Sitio web	“Definición de las operaciones básicas”	Operaciones básicas	2019	Victor Escobar	Escobar, V. (02 de marzo de 2019). <i>¿Qué es la potenciación?</i> Mates Fáciles. https://lasmatesfaciles.com/2019/03/02/que-es-la-potenciacion/?msclkid=177c83d8ad7511ecadcc550810f96231
Google	Sitio web	“Definición de las operaciones básicas”	Operaciones básicas	2021	Paula Landero	Landero, P. (2021). <i>¿Qué es la radicación y sus términos?</i> Aleph. https://aleph.org.mx/que-es-la-radicacion-y-sus-terminos?msclkid=9cbea278ad7711ec8c5ed52937233704
Google	Revista	“La jerarquía de las operaciones”	Operaciones básicas	2020	Anthony Arias	Arias, A. (2020). <i>La jerarquía de las operaciones y los signos de agrupación</i> .

						Totumat. https://totumat.com/2020/10/24/la-jerarquia-de-las-operaciones-y-los-signos-de-agrupacion/
Google Académico	Revista	“Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de las operaciones matemáticas”	Operaciones básicas	2017	-Angélica Urquizo -Abelardo Campana	Urquizo, A., & Campana, A. (2017). Programa de estrategias didácticas cognitivas para el desarrollo del razonamiento matemático. Una experiencia con estudiantes de bachillerato. <i>Revista Boletín Redipe</i> , 6(4), 99-111. https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/228
Google Académico	Revista	“Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de las operaciones matemáticas”	Operaciones básicas	2021	-Arison Guzmán -Jessica Ruiz -Génesis Sánchez	Guzmán, A., Ruiz, J., & Sánchez, G. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas sin calculadora. <i>Ciencia y Educación</i> , 5(1), 55-74. https://revistas.intec.edu.do/index.php/ciened/article/view/2096
Google	Libro en línea	“Currículo”	Operaciones básicas	2022	Ministerio de Educación	Ministerio de Educación. (2022). <i>Currículo</i> . Ministerio de Educación. https://educacion.gob.ec/curriculo-superior/
Google Académico	Revista	“El proceso enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas”	Operaciones básicas	2008	-Abel Posso -Guiomar González	Posso, A. & González, G. (2008). El proceso enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas. <i>Entre Ciencia e Ingeniería</i> , 2(4), 138-153. https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaeingenieria/article/view/800
Google Académico	Tesis de postgrado	“Dificultados en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas”	Operaciones básicas	2019	Nury Vargas	Vargas, N. (2019). <i>Aprendizaje basado en proyectos mediados por TIC para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas</i> [Tesis de postgrado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia] Repositorio de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. https://repositorio.uptc.edu.co/jspui/bitstream/001/3211/1/Aprendizaje_basado_TIC.pdf
Google	Sitio web	“Psicología de matemática”	Operaciones básicas	2020	<u>Paulette Delgado</u>	Delgado, P. (2020). <i>¿Tu alumno tiene problemas con las matemáticas? Puede tener discalculia</i> . Observatorio: Instituto para el futuro de la educación. https://observatorio.tec.mx/educacion/news/que-es-la-discalculia
Google Académico	Revista	“Psicología de matemática”	Operaciones básicas	2017	-Julio Salazar -Oscar Guaypatín -Galo Flores	Flores, G. Salazar, J. & Guaypatín, O. (2017). Psicología social de la matemática. <i>Revista Boletín Redipe</i> , 6(4), 226-234. https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/239
Motor de Búsqueda	Tipo de documento	Ecuación de búsqueda	Variable	Año	Autores	Enlace
			Resolución de problemas matemáticos			
Google	Revista	“Resolución de problemas”	Resolución de problemas matemáticos	2021	Santiago Campillo	Campillo, S. (2021). <i>El que no sepa matemáticas va a tener un serio problema”: la importancia de las habilidades matemáticas en el mundo laboral</i> . Xataka. https://n9.cl/u0zs9

					-Hidalgo, B. - Hidalgo, I.	matemática. <i>CienciAmérica</i> , 7(2), 57-70. https://cienciamerica.com/index.php/uti/article/view/183/224
Google Académico	Revista	"Razonamiento lógico"	Resolución de problemas matemáticos	2013	-Edgar Serna -Giovanny Flórez	Serna, E. & Flórez, G. (2013). El razonamiento lógico como requisito funcional en ingeniería. <i>Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity</i> , 14-16. http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP221.pdf
Google Académico	Revista	"Razonamiento lógico"	Resolución de problemas matemáticos	2022	Pol Bertran	Bertran, P. (2022). <i>Los 9 tipos de razonamiento (y sus características)</i> . Médicoplus. https://medicoplus.com/psicologia/tipos-razonamiento
Google Académico	Sitio web	"Razonamiento lógico"	Resolución de problemas matemáticos	2017	Anna Pérez	Pérez, A. (2017). <i>Descubre los principales tipos de razonamiento</i> . OBS Business School. https://www.obsbusiness.school/blog/descubre-los-principales-tipos-de-razonamiento
Google Académico	Revista	"Estrategias para desarrollo el pensamiento lógico"	Resolución de problemas matemáticos	2018	Marcelo Medina	Medina, M. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. <i>Didasc@Ia: Didáctica y educación</i> , 9(1), 125-132. file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-EstrategiasMetodologicasParaElDesarrolloDelPensami-6595073.pdf
Google Académico	Tesis de grado	"Método para la resolución de problemas matemáticos"	Resolución de problemas matemáticos	2015	Silvia Escalante	Escalante, S. (2015). MÉTODO PÓLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS (Estudio realizado con estudiantes de quinto primaria, sección "A", de la Escuela Oficial Rural Mixta "Bruno Emilio Villatoro López", municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango, Guatemala)" [Tesis de grado, Universidad Rafael Landívar] Repositorio de la Universidad Rafael Landívar. http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Escalante-Silvia.pdf
Google Académico	Tesis de postgrado	"Las operaciones básicas como parte fundamental en la solución de problemas matemáticos"	Resolución de problemas matemáticos	2016	Seidy Cortés	Cortés, S. (2016). <i>Las operaciones básicas como parte fundamental en la solución de problemas matemáticos</i> . [Tesis de postgrado, Universidad Iberoamericana Puebla] Repositorio de la Universidad Iberoamericana Puebla. https://repositorio.iberopuebla.mx/bitstream/handle/20.500.11777/1358/Cort%C3%A9s%20Ramos%2C%20Seidy.pdf?sequence=4&isAllowed=y
Google Académico	Revista	"Método para la enseñanza de problemas matemáticos"	Resolución de problemas matemáticos	2020	-Jorge Niño -Diana López -Eduar Mora -María Torres -Flavio Fernández	Niño, J., López, D., Mora, E., Torres, M., & Fernández, F. (2020). Método Singapur aplicado a la enseñanza de operaciones básicas con números fraccionarios en estudiantes de grado octavo. <i>Pensamiento y Acción</i> , (29), 21-39. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/articloe/view/11270/9460

Google Académico	Revista	"Método para la enseñanza de problemas matemáticos"	Resolución de problemas matemáticos	2017	Flaviano Ruíz	Ruiz, F. (2017). Método de resolución de problemas y rendimiento académico en lógica matemática. <i>Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales</i> , (84), 440-470. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6402378
Google	Sitio web	"Método para la enseñanza de problemas matemáticos"	Resolución de problemas matemáticos	2018	Rebeca Gallego	Gallego, R. (2018). <i>Los problemas aritméticos: diversas clasificaciones y dificultades</i> . [Archivo PDF]. https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/80650/GALLEGO%20MULERO%2C%20REBECA%20problemas%20arit%C3%A9ticos.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Google Académico	Tesis de grado	"Las operaciones básicas como parte fundamental en la solución de problemas matemáticos"	Resolución de problemas matemáticos	2015	María del Carmen Mastachi	Mastachi, M. (2015). <i>Aprendizaje de las operaciones básicas en aritmética a través de la resolución de problemas</i> . [Tesis de postgrado, Universidad Veracruzana] Repositorio Digital de la Universidad Veracruzana https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/41581/MastachiPerezMaCarmen.pdf;js
Google Académico	Revista	"Tipos de problema"	Resolución de problemas matemáticos	2011	Muñoz, C	Muñoz, C. (2011). Tipos de problemas matemáticos. <i>Pedagogía Magna</i> , (11), 265-274. file:///C:/Users/FAMILY/Downloads/Dialnet-TiposDeProblemasMatematicos-3629214.pdf
Google Académico	Revista	"Método para la resolución de problemas matemáticos"	Resolución de problemas matemáticos	2018	-Jorge Díaz -Rafael Díaz	Díaz, J. & Díaz, R. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. <i>Bolema: Boletim de Educação Matemática</i> , 32, 57-74. https://www.scielo.br/j/bolema/a/r6wHhRqPGHkJgX7y8Jt46vF/a/abstract/?lang=es
Google Académico	Tesis de grado	"Las operaciones básicas como parte fundamental en la solución de problemas matemáticos"	Resolución de problemas matemáticos	2014	Franklin Guancha	Guancha, F. (2014). <i>El material didáctico utilizado en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas en los estudiantes de octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Rumipamba, parroquia la Esperanza, cantón Ibarra durante el año lectivo 2013-2014</i> . [Tesis de grado, Universidad Técnica del Norte] Repositorio de la Universidad Técnica del Norte. http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4179/1/05%20FECYT%202074%20TESIS.pdf
Google Académico	Revista	"Las operaciones básicas como parte fundamental en la solución de problemas matemáticos"	Resolución de problemas matemáticos	2013	Nancy Molina	Molina, N. (2013). El aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia didáctica. <i>Revista Academia y Virtualidad</i> , 6(1), pp. 53-61. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5558104
Google Académico	Revista	"Las operaciones básicas como parte fundamental en la"	Resolución de problemas matemáticos	2014	Carolina Ramírez	Ramírez, C. (2014). El Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia didáctica que fortalece el pensamiento creativo.

		<i>solución de problemas matemáticos</i>				Revista Papeles, 6(11), pp. 61-71. Recuperado de http://186.28.225.70/index.php/papeles/article/view/232/190
Google Académico	Revista	“Estrategia de simulación”	Resolución de problemas matemáticos	2020	-Alvarado, J. -Acevedo, A. -Pérez, A.	Alvarado, J., Acevedo, A., & Pérez, A. (2020). Simulación como estrategia didáctica en las prácticas de formación docente. Experiencia en la carrera Ciencias Sociales. <i>Revista Torreón Universitario</i> , 9(25), 16-28. https://doi.org/10.5377/torreon.v9i25.9851
Google Académico	Revista	“Estrategia de simulación”	Resolución de problemas matemáticos	2018	Díaz, J.	Díaz, J. (2018). Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación. <i>Sophia</i> , 14(1), 22-30. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-89322018000100022
Google Académico	Archivo PDF	“Estrategia de simulación”	Resolución de problemas matemáticos	2013	Mendoza, J.	Mendoza, J. (2013). <i>La simulación como estrategia de enseñanza aprendizaje en ciencias de la salud</i> [Archivo PDF]. https://upaep.mx/micrositios/coloquios/coloquio2013/memorias/Mesa%206%20Pedagogia/Simulaci%C3%B3n_JLuisMendoza.pdf
Google Académico	Sitio web	“Método para la enseñanza de problemas matemáticos”	Resolución de problemas matemáticos	2008	Davini, M.	Davini, M. (2008). <i>Métodos de enseñanza. Didáctica general para maestros y profesores</i> . Santillana. https://n9.cl/k7t9q
Google Académico	Sitio web	“Tipos de problema”	Resolución de problemas matemáticos	2013	Garza, E.	Garza, E. (2013). <i>Introducción a la solución de problemas por analogía</i> . Slideshare. https://es.slideshare.net/nevergarza/introduccion-a-la-solucion-de-problemas-por-analogia

Anexo 3. Fichas de contenido

FICHAS DE CONTENIDO								
INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL			
1	Google	Tristana Santos	2019	<i>¿Por qué los ecuatorianos somos malos en matemáticas?</i>	https://www.vistazo.com/actualidad/nacional/por-que-los-ecuatorianos-somos-malos-en-matematicas-DDVI125251			
CITA/S								
Según comenta Santos (2019) muestran que Ecuador está por debajo de la mayoría de países de la región, ya que, el 71% de los estudiantes del país que participaron en dicha prueba no alcanzaron el nivel básico (nivel dos) en matemáticas, demostrando un promedio general de 377 puntos sobre 1000.								
REFERENCIA								
Santos, T. (06 de febrero de 2019). <i>¿Por qué los ecuatorianos somos malos en matemáticas?</i> Vistazo. https://www.vistazo.com/actualidad/nacional/por-que-los-ecuatorianos-somos-malos-en-matematicas-DDVI125251								
INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS
2	REVISTA	-Miguel Herrera -María Cochancela	2020	Aportes de las reformas curriculares a la educación obligatoria en el Ecuador	<i>Scientific: Revista Arbitrada Multidisciplinaria de Investigación Socio Educativa</i>	5	15	362-383
CITA/S								
Pese a las reformas y actualizaciones que ha atravesado el currículo a lo largo de las décadas, como la primera reforma curricular de 1996 caracterizada por innovar en la inclusión de destrezas y troncos comunes de contenidos pero sin un enfoque pedagógico; la reforma curricular de 2010, caracterizada por la introducción de orientaciones metodológicas, indicadores de evaluación y criterios de pedagogía crítica; o la reforma de 2016, cuya vigencia se mantiene hasta el presente, incorporó elementos como bloques curriculares y el perfil de salida del bachiller (Herrera y Cochancela, 2020).								
REFERENCIA								
Herrera, M. & Cochancela, M. (2020). Aportes de las reformas curriculares a la educación obligatoria en el Ecuador. <i>Scientific: Revista Arbitrada Multidisciplinaria de Investigación Socio Educativa</i> , 5(15), 362-383. https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.15.19.362-383								
INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL			

3	Google	Ministerio de Educación	2016	<i>El perfil del bachiller ecuatoriano: desde la educación hacia la sociedad</i>	https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/perfil-del-bachiller.pdf			
CITA/S								
al término de la formación académica, el bachiller debe adquirir capacidades y responsabilidades que obedezcan a los valores de la justicia, la innovación y la solidaridad, y la educación se rige en los fundamentos epistemológicos descritos en la última reforma curricular enfocados en las corrientes pragmático-constructivistas (Ministerio de Educación, 2016).								
REFERENCIA								
Ministerio de Educación, (2016). <i>El perfil del bachiller ecuatoriano: desde la educación hacia la sociedad</i> . https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/perfil-del-bachiller.pdf								
INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS
4	Revista	Mariam Torres	2021	Uso correcto de operaciones básicas al resolver un problema	<i>Dilemas contemporáneos: educación, política y valores</i>	9	Edición especial	20
CITA/S								
-Alcanzar ese entendimiento parte del aprendizaje de cuatro nociones fundamentales para lograr una convivencia social aceptable, la suma, la resta, la multiplicación y la división (Torres, 2021).								
-Esto debido a que el concepto de “operación” se vincula a la palabra <i>proceso</i> , lo cual conlleva consecuentemente a la ejecución de pasos a seguir en un sentido lógico, jerárquico y secuencial. De ahí que sea pertinente que los estudiantes sepan cómo utilizar correctamente las operaciones básicas (Torres, 2021).								
REFERENCIA								
Torres, M. (2021). Uso correcto de operaciones básicas al resolver un problema. <i>Dilemas contemporáneos: educación, política y valores</i> , 9(spe1), 00020. https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i.2926								
INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL			
5	Tesis de postgrado	Pulloquina Héctor	2020	<i>Desarrollo del razonamiento lógico-matemático en la solución de operaciones básicas de los alumnos del</i>	http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7386/1/MUTC-000865.pdf			

				quinto año" B" de la Unidad Educativa Mariscal Antonio José de Sucre en el período lectivo 2019-2020	
CITA/S					
Pulloquina (2020), a propósito de la definición de las operaciones básicas menciona que “estas operaciones permiten cuantificar situaciones cotidianas del ser humano, tiempo, espacio, producción, población. Con la finalidad de solucionar situaciones cotidianas de cálculo que vive el ser humano” (p. 28).					
REFERENCIA					
Pulloquina, H. (2020). <i>Desarrollo del razonamiento lógico-matemático en la solución de operaciones básicas de los alumnos del quinto año" B" de la Unidad Educativa Mariscal Antonio José de Sucre en el período lectivo 2019-2020</i> [Tesis de postgrado, Universidad Técnica de Cotopaxi] Repositorio Digital de la Universidad Técnica de Cotopaxi. http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7386/1/MUTC-000865.pdf					
INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS		
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL
6	Tesis de grado	-Byron González -Johnn Urgiles	2020	<i>Aprendizaje Colaborativo: Desarrollo de destrezas para la resolución de Operaciones Combinadas en estudiantes del quinto año de educación general básica.</i>	http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/123456789/1406/1/Byron%20Gonz%C3%A1lez%20y%20Jonn%20Urgiles.%20Aprendizaje%20colaborativo.%20tesis%20de%20grado_.pdf
CITA/S					
González y Urgiles (2020), comentan que las operaciones básicas son un eje por el cual se guían los estudiantes gradualmente en todo su proceso de aprendizaje					
REFERENCIA					
González, B. & Urgiles, J. (2020). <i>Aprendizaje Colaborativo: Desarrollo de destrezas para la resolución de Operaciones Combinadas en estudiantes del quinto año de educación general básica.</i> [Tesis de grado, Universidad Nacional de Educación] Repositorio de la Universidad Nacional de Educación http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/123456789/1406/1/Byron%20Gonz%C3%A1lez%20y%20Jonn%20Urgiles.%20Aprendizaje%20colaborativo.%20tesis%20de%20grado_.pdf					
INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS		
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL
7	Tesis de postgrado	Óscar Intriago	2021	<i>Las operaciones básicas en la adquisición del conocimiento matemático</i>	http://repositorio.sangregorio.edu.ec:8080/bitstream/123456789/2510/1/MEDU-2022-061.pdf
CITA/S					
“No cabe considerar las operaciones básicas como un conocimiento aislado, ya que son necesarias para ampliar cada una de las temáticas en el nivel de bachillerato” (Intriago, 2021, p. 5).					

REFERENCIA					
Intriago, O. (2021). <i>Las operaciones básicas en la adquisición del conocimiento matemático</i> . [Tesis de postgrado, Universidad San Gregorio de Portoviejo] Repositorio Digital de la Universidad San Gregorio de Portoviejo http://repositorio.sangregorio.edu.ec:8080/bitstream/123456789/2510/1/MEDU-2022-061.pdf					
INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS		
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL
8	Google	Kilo Peralta	2022	<i>Operaciones Básicas</i>	https://www.espaciahonduras.net/matematicas/operaciones-basicas-en-matematicas
CITA/S					
En primer lugar, se “debe conocer que una operación es un conjunto de reglas ya establecidas que permiten obtener otras cantidades o expresiones” (Peralta, 2022, párr. 1).					
REFERENCIA					
Peralta, K. (2022). <i>Operaciones Básicas</i> . Espacio Honduras. https://www.espaciahonduras.net/matematicas/operaciones-basicas-en-matematicas					
INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS		
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL
9	Tesis de grado	Edgar Peres	2020	<i>Enseñanza y aprendizaje de las cuatro operaciones básicas mediante estrategias lúdicas para sexto año de Educación General Básica, Unidad Educativa 16 de abril.</i>	http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/123456789/1463/1/56%20tt.pdf
CITA/S					
-La primera operación corresponde a la suma o también conocida como adición, es la operación matemática en la que se combinan, añaden o agrupan dos o más números de forma tal que se obtiene una cantidad total diferente (Peres, 2020; Valadez, 2017).					
- La última operación básica es la división cuyo fundamento se basa en el principio de dividir un todo en partes iguales, es decir, descomponer una cantidad o un número denominado dividendo en tantas partes como lo especifique otro número denominado divisor (Peres, 2020; Valadez, 2017).					
REFERENCIA					
Peres, E. (2020). <i>Enseñanza y aprendizaje de las cuatro operaciones básicas mediante estrategias lúdicas para sexto año de Educación General Básica, Unidad Educativa 16 de abril</i> . [Tesis de grado, Universidad Nacional de Educación] Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Educación. http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/123456789/1463/1/56%20tt.pdf					
INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS		

Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL
10	Google	Lucila Valadez	2017	<i>Operaciones Básicas</i>	http://procomun.educalab.es/es/articulos/operaciones-basicas
CITA/S					
<p>-La primera operación corresponde a la suma o también conocida como adición, es la operación matemática en la que se combinan, añaden o agrupan dos o más números de forma tal que se obtiene una cantidad total diferente (Peres, 2020; Valadez, 2017).</p> <p>-Por tanto, en términos generales la multiplicación es la acción de sumar un número (multiplicando) por sí mismo tantas veces como lo indique otro número (multiplicador), los dos elementos que intervienen en esta operación se denominan factores, así la multiplicación es el producto que se obtiene de dichos factores (Valadez, 2017).</p> <p>- La última operación básica es la división cuyo fundamento se basa en el principio de dividir un todo en partes iguales, es decir, descomponer una cantidad o un número denominado dividendo en tantas partes como lo especifique otro número denominado divisor (Peres, 2020; Valadez, 2017).</p>					
REFERENCIA					
Valadez, L. (2017). <i>Operaciones Básicas</i> . Procomún. http://procomun.educalab.es/es/articulos/operaciones-basicas					
INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS		
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL
11	Google	Guillermo Westreicher	2021	Suma (matemática).	https://economipedia.com/definiciones/suma-matematica.html
CITA/S					
Como señala Westreicher (2021), en esta operación solo pueden intervenir elementos de un mismo conjunto que comparten características comunes. Por ejemplo, es factible sumar 2 camiones más 3 camiones porque pertenecen a un mismo conjunto, el conjunto de automóviles, pero es incorrecto sumar un pavo más un perro ya que evidentemente son elementos distintos.					
REFERENCIA					
Westreicher, G. (2021). Suma (matemática). Econopedia. https://economipedia.com/definiciones/suma-matematica.html					
INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS		
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL
12	Google	-Julián Pérez -Ana Gardey	2021	<i>Definición de Resta</i>	https://definicion.de/resta/
CITA/S					

Por otra parte está la sustracción, como proceso inverso de la suma, consiste en quitar una parte de un todo. A ello, es decir a lo restante, se le denomina diferencia (Pérez y Gardey, 2021).

REFERENCIA

Pérez, J. & Gardey, A. (2021). *Definición de Resta*. Definición de. <https://definicion.de/resta/>

INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS		
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL
13	Google	Guillermo Westreicher	2020	Multiplicación (matemática).	https://economipedia.com/definiciones/multiplicacion.html

CITA/S

En el criterio de Westreicher (2020) “la multiplicación es aquella operación mediante la cual se suma un número por sí mismo tantas veces como lo señala otro número” (párr. 1).

REFERENCIA

Westreicher, G. (2020). Multiplicación (matemática). Econopedia. <https://economipedia.com/definiciones/multiplicacion.html>

INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS		
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL
14	Google	Victor Escobar	2019	<i>¿Qué es la potenciación?</i>	https://lasmatesfaciles.com/2019/03/02/que-es-la-potenciacion/?msclkid=177c83d8ad7511ecadcc550810f96231

CITA/S

Por un lado, la potenciación, de acuerdo al consenso de varios autores, entre ellos, Escobar (2019), se entiende como la operación matemática en donde un número denominado base se multiplica un determinado número de veces, exponente. Es decir, es la multiplicación de varios factores iguales.

REFERENCIA

Escobar, V. (02 de marzo de 2019). *¿Qué es la potenciación?* Mates Fáciles. <https://lasmatesfaciles.com/2019/03/02/que-es-la-potenciacion/?msclkid=177c83d8ad7511ecadcc550810f96231>

INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS		
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL
15	Google	Paula Landero	2021	<i>¿Qué es la radicación y sus términos?</i>	https://aleph.org.mx/que-es-la-radicacion-y-sus-terminos?msclkid=9ceba278ad7711ec8c5ed52937233704

CITA/S								
Landeró (2021), «es la operación inversa a la potenciación. Y consiste en que, dados dos números, llamados radicando e índice, hallan un tercero, llamado raíz, tal que, elevado al índice, sea igual al radicando» (párr. 3).								
REFERENCIA								
Landeró, P. (2021). <i>¿Qué es la radicación y sus términos?</i> Aleph. https://aleph.org.mx/que-es-la-radicacion-y-sus-terminos?msclid=9ceba278ad7711ec8c5ed52937233704								
INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL			
16	Google	Anthony Arias	2020	<i>La jerarquía de las operaciones y los signos de agrupación.</i>	https://totumat.com/2020/10/24/la-jerarquia-de-las-operaciones-y-los-signos-de-agrupacion/			
CITA/S								
Arias (2020), manifiesta que la jerarquía de las operaciones no es otra cosa que el orden en el que se deben efectuar las operaciones. Así, por ejemplo, en el siguiente ejercicio: $12 - 2 \cdot 5 + 1$, tanto si se resuelve de izquierda a derecha o viceversa, se obtendrán dos posibles respuestas totalmente diferentes. Y esto debido a que no hay un orden definido por medio del cual se llegue a una respuesta única.								
REFERENCIA								
Arias, A. (2020). <i>La jerarquía de las operaciones y los signos de agrupación.</i> Totumat. https://totumat.com/2020/10/24/la-jerarquia-de-las-operaciones-y-los-signos-de-agrupacion/								
INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS
17	Revista	-Angélica Urquizo -Abelardo Campana	2017	Programa de estrategias didácticas cognitivas para el desarrollo del razonamiento matemático. Una experiencia con estudiantes de bachillerato.	<i>Revista Boletín Redipe</i>	6	4	99-111
CITA/S								
Un aspecto relevante y de preocupación a considerar dentro del aprendizaje de las operaciones básicas es que el bombardeo de las herramientas tecnológicas como las calculadoras, los teléfonos inteligentes, las computadoras, las aplicaciones matemáticas, entre otras, y su uso como medio facilitador en el proceso de estudio, ha desvalorizado la importancia que tiene el que los estudiantes realicen cálculos mentales. Pues, se está obstruyendo el desarrollo								

de destrezas y limitando la capacidad de pensar del individuo al mostrarle la solución sin que este haya hecho el mínimo esfuerzo (Urquizo y Campana, 2017).

REFERENCIA

Urquizo, A., & Campana, A. (2017). Programa de estrategias didácticas cognitivas para el desarrollo del razonamiento matemático. Una experiencia con estudiantes de bachillerato. *Revista Boletín Redipe*, 6(4), 99-111. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/228>

INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS
18	Revista	-Arison Guzmán -Jessica Ruiz -Génesis Sánchez	2021	Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas sin calculadora	<i>Ciencia y Educación</i>	5	1	55-74

CITA/S

Guzmán *et al.* (2021), mencionan que el uso de la calculadora sirve de puente que conecta el pensamiento concreto con el pensamiento abstracto dotando de mayor coherencia a la representación simbólica de cantidades numéricas. Sin embargo, su aplicación en el estudio y aplicación de las operaciones básicas, debe ser limitada, puesto que obstaculiza el fortalecimiento de la capacidad de razonar de manera lógica.

REFERENCIA

Guzmán, A., Ruiz, J., & Sánchez, G. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas sin calculadora. *Ciencia y Educación*, 5(1), 55-74. <https://revistas.intec.edu.do/index.php/ciened/article/view/2096>

INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS		
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL
19	Google	Ministerio de Educación	2022	<i>Currículo.</i>	https://educacion.gob.ec/curriculo-superior/

CITA/S

En concordancia con el Ministerio de Educación (2022), en el nivel de Educación General Básica (EGB) cuyos grados comprenden el octavo, noveno y décimo, el aprendizaje de las operaciones básicas se limita a sentar las bases de una construcción del conocimiento, para que el estudiante integre aquellos saberes a los procesos cognitivos ya forjados en su preparación intra disciplinar.

REFERENCIA

Ministerio de Educación. (2022). *Currículo*. Ministerio de Educación. <https://educacion.gob.ec/curriculo-superior/>

INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS

20	Revista	-Abel Posso -Guiomar González	2008	El proceso enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas	<i>Entre Ciencia e Ingeniería</i>	2	4	138-153
CITA/S								
Posso y González (2008) refieren la necesidad que tienen los docentes de matemáticas de replantear nociones y conceptos sobre las operaciones básicas, aún si son temas de escuela, para crear en los estudiantes nuevos esquemas mentales dotándolos con la habilidad de establecer diferentes perspectivas y enfoques respecto al uso de estas operaciones.								
REFERENCIA								
Posso, A. & González, G. (2008). El proceso enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas. <i>Entre Ciencia e Ingeniería</i> , 2(4), 138-153. https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaeingenieria/article/view/800								
INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL			
21	Tesis de postgrado	Nury Vargas	2019	<i>Aprendizaje basado en proyectos mediados por TIC para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas</i>	https://repositorio.uptc.edu.co/jspui/bitstream/001/3211/1/Aprendizaje_basado_TIC.pdf			
CITA/S								
En referencia al aporte de Vargas (2019), para el proceso cognitivo de los estudiantes se debe considerar que la existencia de dificultades en el aprendizaje de las matemáticas condiciona el progreso del estudiante en la asignatura, dado que afectan su capacidad de comprensión.								
REFERENCIA								
Vargas, N. (2019). <i>Aprendizaje basado en proyectos mediados por TIC para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas</i> [Tesis de postgrado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia] Repositorio de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. https://repositorio.uptc.edu.co/jspui/bitstream/001/3211/1/Aprendizaje_basado_TIC.pdf								
INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL			
22	Google	Paulette Delgado	2020	<i>¿Tu alumno tiene problemas con las matemáticas? Puede tener discalculia.</i> Observatorio: Instituto para el futuro de la educación	https://observatorio.tec.mx/edu-news/que-es-la-discalculia			
CITA/S								

La *discalculias* es una dificultad donde se reducen o hasta cierto punto inhabilitan la capacidad de la persona para comprender las matemáticas. De no ser detectadas y tratadas a tiempo, juegan un papel en contra del aprendizaje del alumno (Delgado, 2020).

REFERENCIA

Delgado, P. (2020). *¿Tu alumno tiene problemas con las matemáticas? Puede tener discalculia*. Observatorio: Instituto para el futuro de la educación. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/que-es-la-discalculia>

INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS
23	Revista	-Julio Salazar -Oscar Guaypatín -Galo Flores	2017	Psicología social de la matemática	<i>Revista Boletín Redipe</i>	6	4	226-234

CITA/S

Salazar *et al* (2017) en su artículo sobre la psicología social de la matemática, refiriendo que muchos estudiantes tanto de nivel medio como superior y de diversos estratos sociales, ven a las matemáticas como una de las asignaturas más complicadas dentro de su currículum de estudios. Ello, implica que esta estigmatización ideológica, proveniente del propio pensamiento del estudiante, de que las matemáticas siempre serán difíciles de asimilar, sabotea su subconsciente y bloquea su entendimiento para aceptar nueva información.

REFERENCIA

Flores, G. Salazar, J. & Guaypatín, O. (2017). Psicología social de la matemática. *Revista Boletín Redipe*, 6(4), 226-234. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/239>

INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS				
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL		
24	Google	Santiago Campillo	2021	<i>El que no sepa matemáticas va a tener un serio problema": la importancia de las habilidades matemáticas en el mundo laboral.</i>	https://n9.cl/u0zs9		

CITA/S

Campillo (2021) menciona que el nivel socioeconómico que logre tener un individuo a futuro está en función directa con el dominio que posea de las matemáticas desde temprana edad. Es decir, cuando se ha consolidado una buena educación en matemáticas, existe una gran probabilidad de que se tenga un pensamiento crítico y la habilidad de tomar buenas decisiones.

REFERENCIA

Campillo, S. (2021). *El que no sepa matemáticas va a tener un serio problema": la importancia de las habilidades matemáticas en el mundo laboral*. Xataka.
<https://n9.cl/u0zs9>

INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS
25	Revista	Gustavo Defaz	2017	El desarrollo de habilidades cognitivas mediante la resolución de problemas matemáticos	<i>Journal of Science and Research</i>	2	5	14-17

CITAS

Ya lo indica Cruz (2017), sobre el perfil de salida de un estudiante de bachillerato, La enseñanza de las matemáticas tiene gran importancia para la sociedad, por lo que es uno de los pilares de la educación obligatoria. El aprendizaje de esta asignatura implica un aporte fundamental al perfil de salida del estudiante de la Educación General Básica y del Bachillerato ecuatoriano. Con los insumos que las matemáticas proveen, el alumno tiene la oportunidad de convertirse en una persona justa, innovadora y solidaria (p. 14).

REFERENCIA

Defaz, G. (2017). El desarrollo de habilidades cognitivas mediante la resolución de problemas matemáticos. *Journal of Science and Research*, 2(5), 14-17. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/131>

INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS		
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL
26	Tesis de postgrado	César Piña	2016	<i>La importancia de los hábitos de lectura en la mejora del razonamiento lógico matemático</i>	http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/32080/1/PI%c3%91A%20PI%c3%91A%20C%c3%89SAR.pdf

CITAS

Se entiende al razonamiento lógico como el proceso en el cual las personas utilizan su capacidad de razonar siguiendo el criterio de la lógica y partiendo de juicios o premisas para llegar a conclusiones correctas, que a su vez pueden ser ciertas, posibles o en cuyo defecto refutadas (Piña, 2016).

REFERENCIA

Piña, C. (2016). *La importancia de los hábitos de lectura en la mejora del razonamiento lógico matemático* [Tesis de postgrado, Universidad de Guayaquil] Repositorio de la Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/32080/1/PI%c3%91A%20PI%c3%91A%20C%c3%89SAR.pdf>

INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS		
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL
27	Tesis de grado	Bryan Escobar	2020	<i>Desarrollo de una app como apoyo al razonamiento lógico matemático en estudiantes de bachillerato de la asignatura de Matemáticas del Colegio Particular Interandino 1</i>	http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22691/3/T-UCE-0010-FIL-1066.pdf

CITA/S

-Escobar (2020) mencionar que “el razonamiento lógico puede desarrollarse en determinadas situaciones, las mismas en que la persona asocia conocimientos previos con nuevos para poder así obtener una conclusión al respecto y en base a ello construir su propio y nuevo conocimiento” (p. 15).

“Es de vital tomar en cuenta las inferencias hechas que parten de un conocimiento ya existente, esto es, organizar lo que se conoce y mostrar nuevas relaciones, pero sin que se llegue a crear una fuente de verdades nuevas” (Escobar, 2020, p. 16).

REFERENCIA

Escobar, B. (2020). *Desarrollo de una app como apoyo al razonamiento lógico matemático en estudiantes de bachillerato de la asignatura de Matemáticas del Colegio Particular Interandino 1* [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador] Repositorio de la Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22691/3/T-UCE-0010-FIL-1066.pdf>

INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS
28	Google Académico	-Mónica Cruz -Ricardo Medina	2017	Razonamiento lógico matemático con aulas virtuales iconográficas.	<i>In Congreso online sobre La Educación en el Siglo XXI</i>			17-28

CITA/S

-El razonamiento lógico “es entonces la destreza con la que los estudiantes pueden relacionar los números y sus operaciones básicas para poder interpretar y resolver cualquier problema de la vida cotidiana” (Cruz y Medina, 2017, p. 19).

- Cruz y Medina (2017), en sus aportes sobre el fortalecimiento del razonamiento lógico matemático en el bachillerato general unificado:
 Los estudiantes sobre todo los de bachillerato todavía no han tomado verdadera conciencia de la importancia del conocimiento y sobre todo del razonamiento lógico matemático y de las múltiples aplicaciones que esto conlleva en la continuación de sus estudios universitarios. El bajo interés que manifiestan los estudiantes por el aprendizaje, sobre todo en la materia de matemáticas es cada día más preocupante por lo que se debe establecer los parámetros necesarios para poder desarrollar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes, con el establecimiento de actividades que permitan la consecución de los objetivos educativos propuestos en el marco legal educativo (p. 21).

REFERENCIA

Cruz, M., & Medina, R. (2017). Razonamiento lógico matemático con aulas virtuales iconográficas. In *Congreso online sobre La Educación en el Siglo XXI* (pp. 17-28). <https://www.eumed.net/libros-gratis/actas/2016/educacion/ccmc.pdf>

INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS		
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL
29	Tesis de grado	Olga Marcial	2021	<i>Aprendizaje significativo del Lenguaje Algebraico en la comprensión y resolución de problemas de Razonamiento Lógico Matemático</i>	http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/53482/3/BFILO-PFM-21P03.pdf

CITA/S

-Para un mejor análisis del tema, dentro de los aportes realizados por Marcial (2021) y Cunachi (2015), se trae a colación las características del razonamiento lógico, las cuales se detallan a continuación:

- El razonamiento lógico es netamente una actividad mental.
- Cualesquier idea o pensamiento se justifica por la relación coexistente entre las proposiciones planteadas.
- Facilita la formulación de argumentos.
- Está en estrecha relación con el entendimiento innato de la persona.
- Sirve como base para ordenar el lenguaje matemático a través del sistema lingüístico y numérico.
- Se desarrolla con el uso de conceptos y la formulación de razonamientos.
- Cada individuo lo posee y lo va desarrollando conforme va aprendiendo en la notación de los problemas.
- Tiene su raíz en el pensamiento deductivo-inductivo.
- Responde a un estímulo, que puede estar originado en el ambiente natural, social y cultural o en el propio sujeto pensante.
- Se caracteriza por ser coherente y organizado.
- Desarrolla destrezas y habilidades en la persona que le permiten encontrar la solución de un problema.

-En el criterio de Marcial (2021), la Matemática destaca por su valor y significancia en el desarrollo de la sociedad, las distintas aplicaciones que tiene en contextos sociales, socioculturales, políticos, tecnológicos, etc., favorecen en el desarrollo del pensamiento ordenado y del razonamiento lógico, lo cual a su vez incide en el entendimiento colectivo, sus interrelaciones y la comunicación universal.

REFERENCIA								
<p>Marcial, O. (2021). <i>Aprendizaje significativo del Lenguaje Algebraico en la comprensión y resolución de problemas de Razonamiento Lógico Matemático</i> [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil] Repositorio de la Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/53482/3/BFILO-PFM-21P03.pdf</p>								
INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL			
30	Tesis de postgrado	Edelberto Cunachi	2015	<i>La utilización de estrategias activas y su incidencia en el desarrollo del razonamiento lógico matemático de los estudiantes del octavo año de educación básica del Colegio Amelia Gallegos Díaz.</i>	http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4363/1/20T00616.pdf			
CITA/S								
<p>-Para un mejor análisis del tema, dentro de los aportes realizados por Marcial (2021) y Cunachi (2015), se trae a colación las características del razonamiento lógico, las cuales se detallan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El razonamiento lógico es netamente una actividad mental. - Cualesquier idea o pensamiento se justifica por la relación coexistente entre las proposiciones planteadas. - Facilita la formulación de argumentos. - Está en estrecha relación con el entendimiento innato de la persona. - Sirve como base para ordenar el lenguaje matemático a través del sistema lingüístico y numérico. - Se desarrolla con el uso de conceptos y la formulación de razonamientos. - Cada individuo lo posee y lo va desarrollando conforme va aprendiendo en la notación de los problemas. - Tiene su raíz en el pensamiento deductivo-inductivo. - Responde a un estímulo, que puede estar originado en el ambiente natural, social y cultural o en el propio sujeto pensante. - Se caracteriza por ser coherente y organizado. - Desarrolla destrezas y habilidades en la persona que le permiten encontrar la solución de un problema. <p>- De acuerdo al criterio de Cunachi (2015), “es una modalidad de razonamiento que permite obtener una conclusión a partir de sus premisas en las que se establece una similitud o analogía entre elementos o conjuntos de elementos distintos, por lo tanto éste va de particular en particular” (p. 24).</p>								
REFERENCIA								
<p>Cunachi, E. (2015). <i>La utilización de estrategias activas y su incidencia en el desarrollo del razonamiento lógico matemático de los estudiantes del octavo año de educación básica del Colegio Amelia Gallegos Díaz.</i> [Tesis de postgrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo] Repositorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4363/1/20T00616.pdf</p>								
INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS

31	Revista	-Hidalgo, D. -Oquendo, V. -Hidalgo, B. -Hidalgo, I.	2018	Competencias que poseen los bachilleres en el ámbito de la matemática	<i>CienciAmérica</i>	7	2	57-70
CITA/S								
Para Hidalgo <i>et al.</i> (2018), el razonamiento lógico está ligado con las competencias que pueda desarrollar cada estudiante durante su proceso educativo, así, “la competencia matemática debe ser capaz de poner en práctica los conocimientos aprendidos para dar solución a situaciones cotidianas, lo que permitirá una vida más digna, autónoma, responsable, reflexiva y comprometida con el alrededor” (p. 2).								
REFERENCIA								
Hidalgo, D., Oquendo, V., Hidalgo, B., & Hidalgo, I. (2018). Competencias que poseen los bachilleres en el ámbito de la matemática. <i>CienciAmérica</i> , 7(2), 57-70. https://cienciamerica.com/index.php/uti/article/view/183/224								
INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS
32	Revista	-Edgar Serna -Giovanny Flórez	2013	El razonamiento lógico como requisito funcional en ingeniería	<i>Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity</i>			14-16
CITA/S								
Serna y Flórez (2013), sobre la importancia de la lógica y el razonamiento lógico, comentan que “es importante porque a través de su aprendizaje, las personas son capaces de ampliar la gama de cosas que conocen y comprenden, de propiciar el autoconocimiento, comprender los problemas y presentar soluciones eficientes y eficaces a los problemas cotidianos” (p. 9).								
REFERENCIA								
Serna, E. & Flórez, G. (2013). El razonamiento lógico como requisito funcional en ingeniería. <i>Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity</i> , 14-16. http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP221.pdf								
INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL			
33	Google	Pol Bertran	2022	<i>Los 9 tipos de razonamiento (y sus características).</i>	https://medicoplus.com/psicologia/tipos-razonamiento			
CITA/S								
Según comenta Bertran (2022) es aquel en el que se fundamenta la deducción, partiendo de unas premisas universales para llegar a conclusiones particulares.								
REFERENCIA								

Bertran, P. (2022). <i>Los 9 tipos de razonamiento (y sus características)</i> . Médocoplus. https://medicoplus.com/psicologia/tipos-razonamiento								
INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL			
34	Google	Anna Pérez	2017	<i>Descubre los principales tipos de razonamiento</i>	https://www.obsbusiness.school/blog/descubre-los-principales-tipos-de-razonamiento			
CITA/S								
El modelo inductivo no goza del mismo grado de aceptación al considerar que en determinados casos puede ser demasiado subjetivo y, por ello, poco riguroso (Pérez, 2017).								
REFERENCIA								
Pérez, A. (2017). <i>Descubre los principales tipos de razonamiento</i> . OBS Business School. https://www.obsbusiness.school/blog/descubre-los-principales-tipos-de-razonamiento								
INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS
35	Revista	Marcelo Medina	2018	Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático	<i>Didasc@ lia: Didáctica y educación</i>	9	1	125-132
CITA/S								
Es con el pensamiento lógico-matemático que se logra desarrollar la comprensión de conceptos abstractos, relaciones, conceptos numéricos, entre otros. De este modo, se hace necesario que las estrategias metodológicas que se apliquen para fomentar este pensamiento se encaminen a “traer al aula situaciones cotidianas que supongan desafíos matemáticos atractivos y el uso habitual de variados recursos y materiales didácticos para ser manipulados por el estudiante” (Medina, 2018, p. 127).								
REFERENCIA								
Medina, M. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. <i>Didasc@ lia: Didáctica y educación</i> , 9(1), 125-132. file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-EstrategiasMetodologicasParaElDesarrolloDelPensami-6595073.pdf								
INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL			
36	Tesis de grado	Silvia Escalante	2015	MÉTODO PÓLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS (Estudio realizado con estudiantes de quinto primaria, sección "A", de la Escuela Oficial Rural Mixta "Bruno	http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Escalante-Silvia.pdf			

				Emilio Villatoro López", municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango, Guatemala)"	
CITA/S					
<p>-Escalante (2015), define a la resolución de problemas como las actividades mentales manifestadas en el sujeto para dar respuesta a las preguntas de un problema enmarcado dentro de un contexto situacional real o ficticio, el cual, entraña incertidumbre o interés. Por cuanto amerita buscar su respectiva solución.</p> <p>- Escalante (2015), quien define a la resolución de problemas como las actividades mentales manifestadas en el sujeto para dar respuesta a las preguntas de un problema enmarcado dentro de un contexto situacional real o ficticio, el cual, entraña incertidumbre o interés. Por cuanto amerita buscar su respectiva solución.</p>					
REFERENCIA					
<p>Escalante, S. (2015). MÉTODO PÓLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS (Estudio realizado con estudiantes de quinto primaria, sección "A", de la Escuela Oficial Rural Mixta "Bruno Emilio Villatoro López", municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango, Guatemala)" [Tesis de grado, Universidad Rafael Landívar] Repositorio de la Universidad Rafael Landívar. http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Escalante-Silvia.pdf</p>					
INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS		
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL
37	Tesis de postgrado	Seidy Cortés	2016	<i>Las operaciones básicas como parte fundamental en la solución de problemas matemáticos</i>	https://repositorio.iberopuebla.mx/bitstream/handle/20.500.11777/1358/Cort%C3%A9s%20Ramos%2C%20Seidy.pdf?sequence=4&isAllowed=y
CITA/S					
<p>-Cortés (2016), se refiere a la resolución de problemas como toda actividad que relaciona las representaciones cognitivas previas de la persona con los elementos actuales que componen el problema vigente, es decir, los conocimientos de experiencias previas se conjugan con los componentes actuales del problema, ello con el único propósito de dar respuesta al mismo. Por tanto, se considera que la resolución de problemas está contextualizada en circunstancias o disyuntivas de la vida cotidiana.</p> <p>- Cortés (2016) señala que la dificultad de resolución de un problema depende también del tipo de lenguaje que utilice en su planteamiento. Es decir, "mientras más abstracto más difícil será comprender el texto por lo consiguiente más complicado será encontrar la solución" (p. 41).</p>					
REFERENCIA					

Cortés, S. (2016). *Las operaciones básicas como parte fundamental en la solución de problemas matemáticos*. [Tesis de postgrado, Universidad Iberoamericana Puebla] Repositorio de la Universidad Iberoamericana Puebla. <https://repositorio.iberopuebla.mx/bitstream/handle/20.500.11777/1358/Cort%C3%A9s%20Ramos%2C%20Seidy.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS
38	Revista	-Jorge Niño -Diana López -Eduar Mora -María Torres -Flavio Fernández	2020	Método Singapur aplicado a la enseñanza de operaciones básicas con números fraccionarios en estudiantes de grado octavo	<i>Pensamiento y Acción</i>		29	21-39

CITA/S

Sobre la resolución de problemas, Niño *et al* (2020), menciona que “sus rasgos característicos se relacionan con aspectos de la vida social, donde se procura dar respuesta a determinada dificultad” (p. 5).

REFERENCIA

Niño, J., López, D., Mora, E., Torres, M., & Fernández, F. (2020). Método Singapur aplicado a la enseñanza de operaciones básicas con números fraccionarios en estudiantes de grado octavo. *Pensamiento y Acción*, (29), 21-39. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/11270/9460

INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS
39	Revista	Flaviano Ruíz	2017	Método de resolución de problemas y rendimiento académico en lógica matemática.	<i>Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales</i>		84	440-470.

CITA/S

Según menciona Ruíz (2017), una estrategia metodológica activa para el aprendizaje de las matemáticas, tiene como pilar fundamental al método de resolución de problemas. Esto, por cuanto el aprendizaje de las matemáticas no es pasivo, como comúnmente se cree, el estudiante observando todo lo que dicta y hace el docente; al contrario, este aprendizaje debe ser activo, con la participación estudiante en cada etapa del proceso de enseñanza aprendizaje.

REFERENCIA

Ruiz, F. (2017). Método de resolución de problemas y rendimiento académico en lógica matemática. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, (84), 440-470. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6402378>

INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS			
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL	
40	Google Académico	Rebeca Gallego	2018	<i>Los problemas aritméticos: diversas clasificaciones y dificultades</i>	https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/80650/GALLEGO%20MULERO%2C%20REBECA%20problemas%20aritm%C3%A9ticos.pdf?sequence=1&isAllowed=y	

CITA/S

De acuerdo a Gallego (2018), la razón por la que se enseña a los estudiantes a resolver problemas es debido a que promueve el desarrollo del aprendizaje haciendo que el alumno sea más autónomo en su desenvolvimiento y sea capaz de tomar la iniciativa por cuenta propia para buscar el mejor camino para trabajar interpretativa y analíticamente dentro del contexto del problema y con base en su percepción de la realidad.

REFERENCIA

Gallego, R. (2018). *Los problemas aritméticos: diversas clasificaciones y dificultades*. [Archivo PDF]. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/80650/GALLEGO%20MULERO%2C%20REBECA%20problemas%20aritm%C3%A9ticos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS			
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL	
41	Tesis de grado	María del Carmen Mastachi	2015	<i>Aprendizaje de las operaciones básicas en aritmética a través de la resolución de problemas</i>	https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/41581/MastachiPerezMaCarmen.pdf;js	

CITA/S

“La resolución de problemas de razonamiento lógico permite que el alumno encuentre sentido y utilidad a lo que estudia, al proponer alternativas de solución a las situaciones problemáticas que lo rodean” (Mastachi, 2015, p. 14).

REFERENCIA

Mastachi, M. (2015). *Aprendizaje de las operaciones básicas en aritmética a través de la resolución de problemas*. [Tesis de postgrado, Universidad Veracruzana] Repositorio Digital de la Universidad Veracruzana <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/41581/MastachiPerezMaCarmen.pdf;js>

INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS

42	Revista	Muñoz, C	2011	Tipos de problemas matemáticos	<i>Pedagogía Magna</i>		11	265-274
CITA/S								
<p>Muñoz (2011) refiere que “son problemas que permiten desarrollar destrezas para afrontar situaciones de componente lógico” (p. 271). Además los subclasifica de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Numéricos, aquellos que comprenden sudokus, criptogramas, etc. – Balanzas de dos brazos, útiles para averiguar equivalencias. – Enigmas, problemas que estimulan la inteligencia. No tienen que ser puramente matemáticos. – Análisis de proposiciones, requeridos para realizar argumentaciones. <p>La variedad dentro de este tipo de problemas es amplia, y son con los que más acercamiento tienen los estudiantes por ser de naturaleza universal, conectándose multidisciplinariamente en cada ámbito palpable ya sea dentro o fuera del centro de formación de la persona.</p>								
REFERENCIA								
Muñoz, C. (2011). Tipos de problemas matemáticos. <i>Pedagogía Magna</i> , (11), 265-274. file:///C:/Users/FAMILY/Downloads/Dialnet-TiposDeProblemasMatematicos-3629214.pdf								
INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS
43	Revista	-Jorge Díaz -Rafael Díaz	2018	Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático	Bolema: Boletim de Educação Matemática	32		57-74
CITA/S								
Díaz y Díaz (2018), sugieren que hay que enfocarse más en desarrollar la capacidad de pensar del alumno mediante la resolución de problemas, entonces, “el estudiante no debe ser concebido como un sujeto que sigue un conjunto de pasos para resolver problemas, sino como el sujeto activo que moviliza y desarrolla su pensamiento matemático en la búsqueda de vías de solución a los problemas” (p. 72).								
REFERENCIA								
Díaz, J. & Díaz, R. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. <i>Bolema: Boletim de Educação Matemática</i> , 32, 57-74. https://www.scielo.br/j/bolema/a/r6wHhRqPGHkJqX7y8Jt46vF/abstract/?lang=es								
INDICADOR			OPERACIONES BÁSICAS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO			DOI/URL	
44	Tesis de grado	Flanklin Guancha	2014	<i>El material didáctico utilizado en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas en los estudiantes de octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Rumipamba, parroquia la Esperanza, cantón Ibarra durante el año lectivo 2013-2014.</i>			http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4179/1/05%20FECYT%202074%20TESIS.pdf	

CITA/S	
Guancha (2014), destaca la <i>aplicación de juegos didácticos</i> como estrategia para estimular los procesos cognitivos del estudiante respecto del aprendizaje de las operaciones básicas, dado que tanto la parte sensorial, mental y física del alumno interactúan mutuamente para dar cabida a la resolución de problemas aplicando estas operaciones, de modo que la experiencia de aprendizaje se vuelve más enriquecedora y duradera. Con lo cual, con el tiempo el estudiante asociará el conocimiento con experiencias ya vividas, formando así nuevos esquemas mentales.	
REFERENCIA	
Guancha, F. (2014). <i>El material didáctico utilizado en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas en los estudiantes de octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Rumipamba, parroquia la Esperanza, cantón Ibarra durante el año lectivo 2013-2014</i> . [Tesis de grado, Universidad Técnica del Norte] Repositorio de la Universidad Técnica del Norte. http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4179/1/05%20FECYT%202074%20TESIS.pdf	

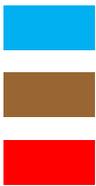
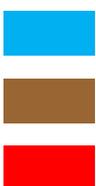
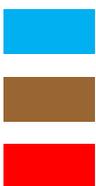
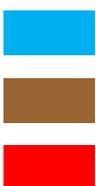
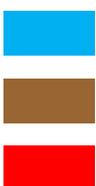
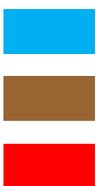
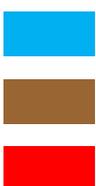
INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS
45	Revista	Nancy Molina	2013	El aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia didáctica.	<i>Revista Academia y Virtualidad</i>	6	1	53-61
CITA/S								
El <i>Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)</i> , posee una estrecha conexión con la noción que postula que los problemas nacen de una situación, una tarea o un reto para constituirse en fuentes de aprendizaje (Molina, 2013).								
REFERENCIA								
Molina, N. (2013). El aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia didáctica. <i>Revista Academia y Virtualidad</i> , 6(1), pp. 53-61. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5558104								
INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS
46	Revista	Carolina Ramírez	2014	El Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia didáctica que fortalece el pensamiento creativo	Revista Papeles	6	11	61-71
CITA/S								
Ramírez (2014), asevera que “por medio del ABP los sujetos logran no solo hacer uso de nuevos conocimientos, sino articularlos con los previos a fin de dar solución a un problema definido” (p. 68).								

REFERENCIA								
Ramírez, C. (2014). El Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia didáctica que fortalece el pensamiento creativo. Revista Papeles, 6(11), pp. 61-71. Recuperado de http://186.28.225.70/index.php/papeles/article/view/232/190								
INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS
48	Revista	-Alvarado, J. -Acevedo, A. -Pérez, A.	2020	Simulación como estrategia didáctica en las prácticas de formación docente. Experiencia en la carrera Ciencias Sociales	<i>Revista Torreón Universitario</i>	9	25	16-28
CITA/S								
Alvarado <i>et al</i> (2020) manifiesta que “la simulación es una estrategia de aprendizaje grupal que permite que los estudiantes desarrollen procesos empáticos y se empoderen de roles en la representación de circunstancias, hechos o acontecimientos” (p. 20).								
REFERENCIA								
Alvarado, J., Acevedo, A., & Pérez, A. (2020). Simulación como estrategia didáctica en las prácticas de formación docente. Experiencia en la carrera Ciencias Sociales. <i>Revista Torreón Universitario</i> , 9(25), 16-28. https://doi.org/10.5377/torreon.v9i25.9851								
INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	REVISTA	VOLUMEN	NÚMERO	PÁGINAS
49	Revista	Díaz, J.	2018	Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación	<i>Sophia</i>	14	1	22-30
CITA/S								
De acuerdo a Díaz (2018), menciona que la estrategia de simulación son programas interactivos que recrean digitalmente eventos reales, fenómenos físicos o escenarios representados gráfica y matemáticamente, cuyos elementos y características pueden ser controlados o modificados en tiempo real.								
REFERENCIA								
Díaz, J. (2018). Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación. <i>Sophia</i> , 14(1), 22-30. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-89322018000100022								
INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL			

50	Google Académico	Mendoza, J.	2013	<i>La simulación como estrategia de enseñanza aprendizaje en ciencias de la salud</i>	https://upaep.mx/micrositios/coloquios/coloquio2013/memorias/Mesa%206%20Pedagogia/Simulaci%C3%B3n_JLuisMendoza.pdf
CITA/S					
Tienen como finalidad preparar a los alumnos para que sean capaces de hacer frente a los entornos y problemáticas que se les presente en su práctica profesional, mediante el fortalecimiento de su confianza y el desarrollo de sus destrezas y aptitudes (Mendoza, 2013).					
REFERENCIA					
Mendoza, J. (2013). <i>La simulación como estrategia de enseñanza aprendizaje en ciencias de la salud</i> [Archivo PDF]. https://upaep.mx/micrositios/coloquios/coloquio2013/memorias/Mesa%206%20Pedagogia/Simulaci%C3%B3n_JLuisMendoza.pdf					
INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS		
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL
51	Google	Davini, M.	2008	<i>Métodos de enseñanza. Didáctica general para maestros y profesores</i>	Santillana. https://n9.cl/k7t9q
CITA/S					
La simulación, en la perspectiva de Davini (2008), es un “método de enseñanza que se propone acercar a los alumnos a situaciones y elementos similares a la realidad, pero en forma artificial, a fin de entrenarlos en habilidades prácticas y operativas cuando las encaran en el mundo real” (p. 144). Es decir, el estudiante puede afrontar situaciones reales sin la necesidad de estar físicamente en el medio donde se presenta el problema.					
REFERENCIA					
Davini, M. (2008). <i>Métodos de enseñanza. Didáctica general para maestros y profesores</i> . Santillana. https://n9.cl/k7t9q					
INDICADOR			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS		
Nº	FUENTE	AUTOR	FECHA	TÍTULO	DOI/URL
52	Google	Garza, E.	2013	<i>Introducción a la solución de problemas por analogía</i>	Slideshare. https://es.slideshare.net/nevergarza/introduccion-a-la-solucion-de-problemas-por-analogia
CITA/S					
Con respecto a los problemas por analogía Garza (2013) menciona que, consiste en partir de la solución ya previamente obtenida de un problema, para que con base en ese resultado y/o procedimiento se pueda resolver un nuevo problema con similitud al anterior.					
REFERENCIA					
Garza, E. (2013). <i>Introducción a la solución de problemas por analogía</i> . Slideshare. https://es.slideshare.net/nevergarza/introduccion-a-la-solucion-de-problemas-por-analogia					

Anexo 4. Cuestionario sobre ejercicios de las operaciones básica

  Universidad Nacional de Loja Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales (Matemáticas y la Física)	
CUESTIONARIO	
<p>Objetivo: Recolectar información sobre de qué manera aplican las operaciones básicas los estudiantes, esta información servirá para constatar el cumplimiento de los objetivos de la investigación con el tema: Operaciones básicas y resolución de problemas matemáticoS en la asignatura Matemática.</p> <p style="text-align: center;">Instrucciones</p> <p>-Resolver el presente cuestionario sin hacer uso de calculadora ni de ningún dispositivo. -Responda de manera individual. -El presente test no influye en sus calificaciones escolares.</p>	
NOMBRE:	
CURSO:	
PARALELO:	
FECHA:	
Resolver los siguientes ejercicios	
1	$3(2 \cdot 4 - 3) - (4 + 6 \div 3) =$ <div style="text-align: right;">    </div>
2	$2\{4[7 + 4(5 \cdot 3 - 9)] - 3(40 - 8)\} =$ <div style="text-align: right;">    </div>
3	$(2 \cdot 3)^2 + 3 + 15 \div 5 - 2 + 6 \cdot 2 =$ <div style="text-align: right;">    </div>

4	$\left(\frac{5}{3} - 1\right) * \left(\frac{7}{2} - 2\right) =$	
5	$\left(\frac{5}{12} - \frac{5}{3}\right) \div \left(\frac{4}{3} + 2\right) =$	
6	$\left[\frac{6}{5} \div \frac{9}{10} - \left(2 - \frac{7}{12}\right)\right] + \frac{7}{24}$	
7	$-5 \left[\frac{(-3 \cdot 2)}{-3} + 1 \right] + 2 - [-(7 - 2) + 1] =$	
8	$\left[\left(\frac{2}{3} - \frac{1}{9}\right) + 13\left(\frac{2}{3} - 1\right)^2\right] \div \left[\left(\frac{1}{2} - 1\right) \div \frac{5}{2}\right] =$	
9	$\frac{5}{2} \left[\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \sqrt{\frac{25}{16}} \right]$	
10	$\left(\sqrt{\frac{1}{9}} - \left[\left(\frac{1}{3}\right)^2 \div \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times \frac{3}{2} - \left(\frac{1}{2} + \frac{8}{3}\right) + \frac{1}{2}\right]^3 + \frac{2}{3}\right) =$	

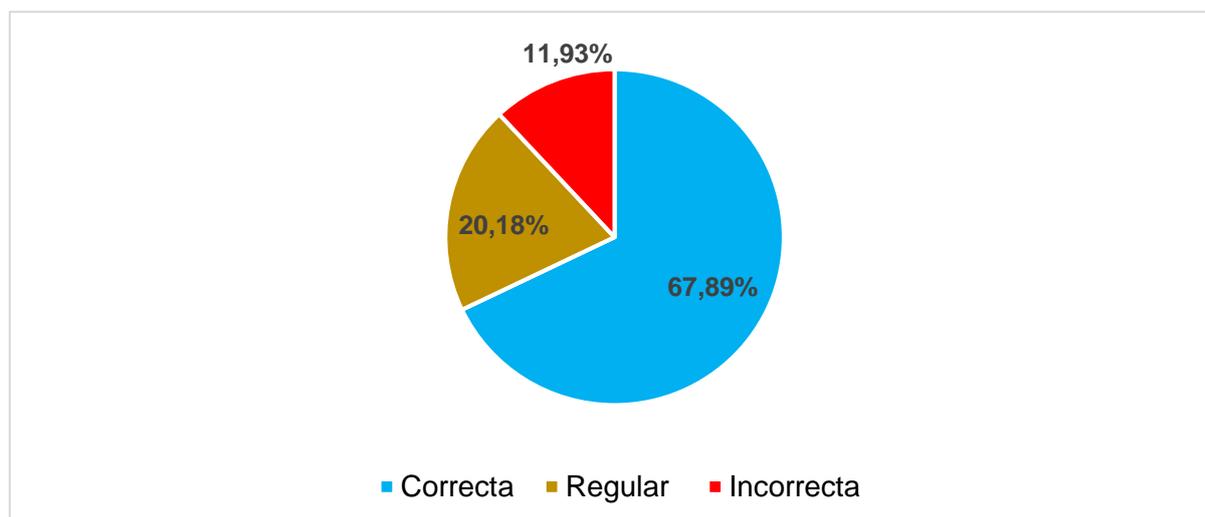
Anexo 5. Tabulación por pregunta del cuestionario 1

Cuestionario 1: Resolución de operaciones básicas

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la tabulación de los datos del cuestionario aplicado a los estudiantes de Tercero de Bachillerato General Unificado, en el Colegio 27 de Febrero, con el fin de determinar de qué manera aplican las operaciones básicas dichos estudiantes. Cabe recalcar que el cuestionario consta de 10 ejercicios de operaciones combinadas, donde el primer, segundo y tercer ejercicio corresponde a un nivel de complejidad de básica, el cuarto, quinto, sexto y séptimo ejercicio tienen un nivel de complejidad medio y los tres últimos ejercicios poseen un grado de dificultad alto, para un nivel de bachillerato.

Figura 3

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el ejercicio 1

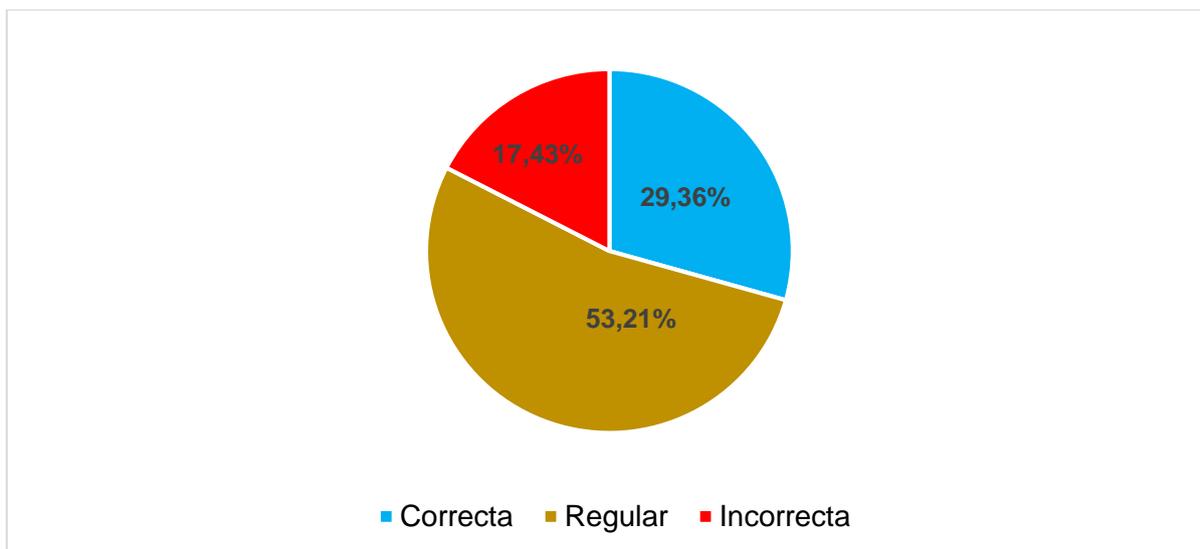


Nota. Resultados de la tabulación de la primera pregunta del cuestionario 1. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 3 muestra que el 67,89 % de los estudiantes respondió de manera correcta siendo este el indicador más alto. Por otra parte, el 20,18 % de los estudiantes se encuentra en el indicador regular, es decir que no se hizo la aplicación correcta de las operaciones básicas y finalmente un 11,93 % no logró resolver el ejercicio planteado.

Figura 4

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el ejercicio 2

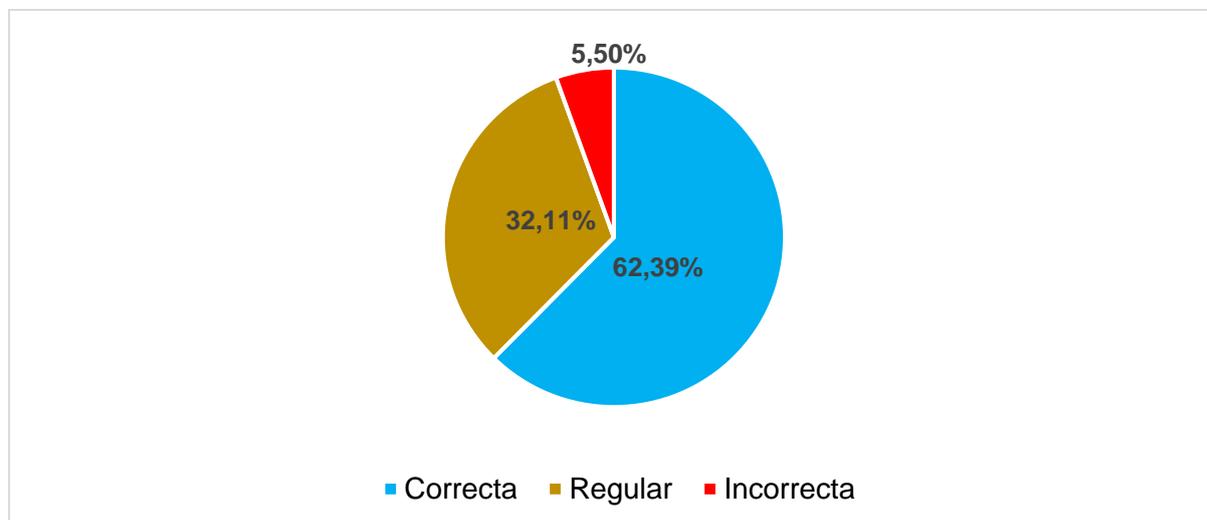


Nota. Resultados de la tabulación de la segunda pregunta del cuestionario 1. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 4 indica que el mayor porcentaje es del 53,21 %, esto hace referencia a que la mayoría de los estudiantes no aplica de manera correcta las operaciones básicas sino de manera regular. Asimismo, el 29,36 % responde de manera correcta y el 17,43 % no logra resolver el ejercicio.

Figura 5

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el ejercicio 3

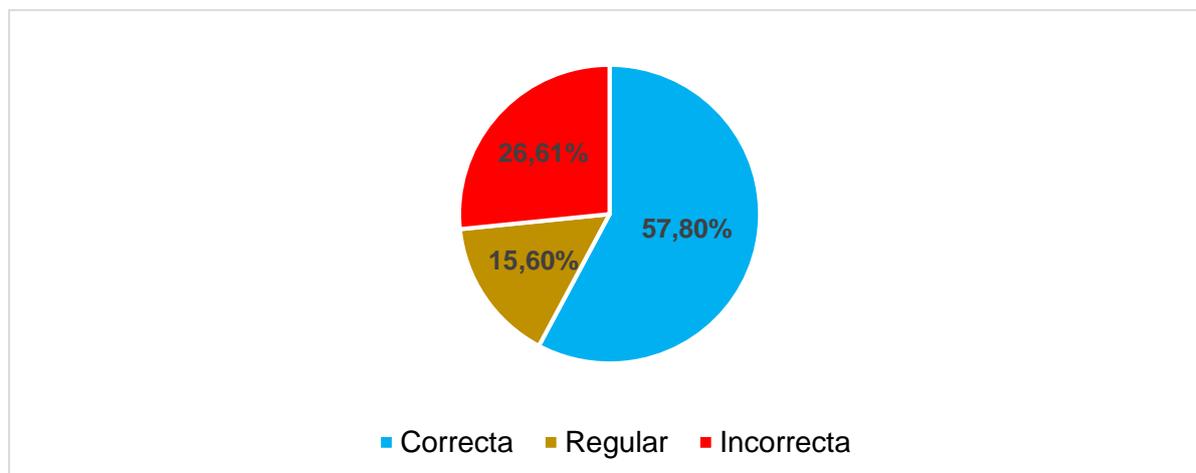


Nota. Resultados de la tabulación de la tercera pregunta del cuestionario 1. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 5 presenta que el 62,39 % de los estudiantes en su mayoría respondieron de manera correcta el ejercicio, luego el 32,11 % logró responder de manera regular, y el 5,50 % no pudo resolver el ejercicio pues aplicaron las operaciones de modo incorrecto.

Figura 6

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el ejercicio 4

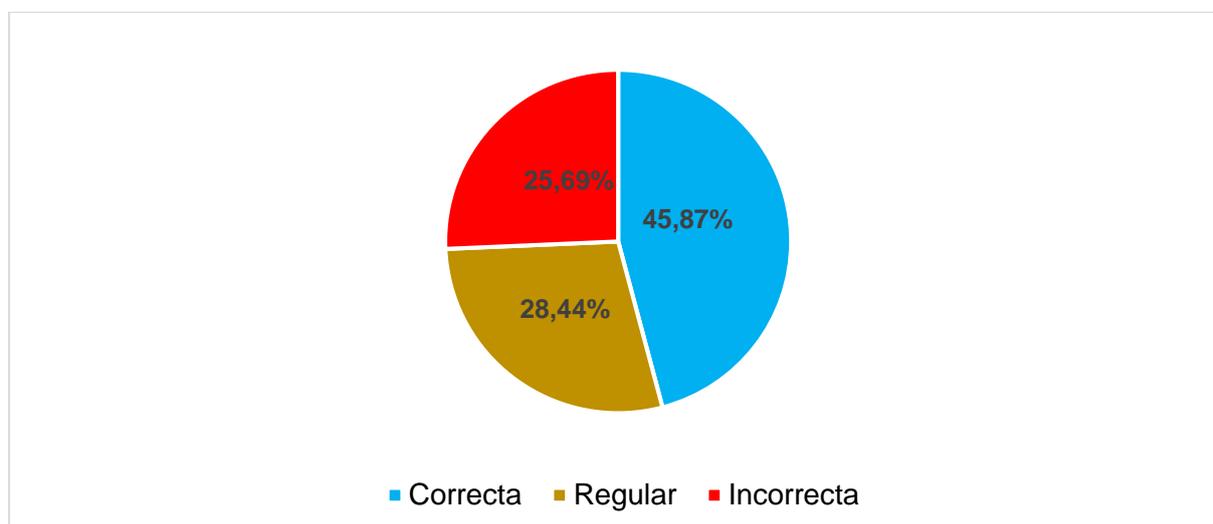


Nota. Resultados de la tabulación de la cuarta pregunta del cuestionario 1. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 6 muestra que el 57,80 % de los estudiantes respondió de manera correcta el ejercicio planteado, asimismo el 26,61 % lo hizo de manera incorrecta o no lo pudo realizar, y finalmente el 15,60 % que lo hizo de forma regular, es decir no aplicaron las operaciones básicas de manera correcta en su totalidad.

Figura 7

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el ejercicio 5

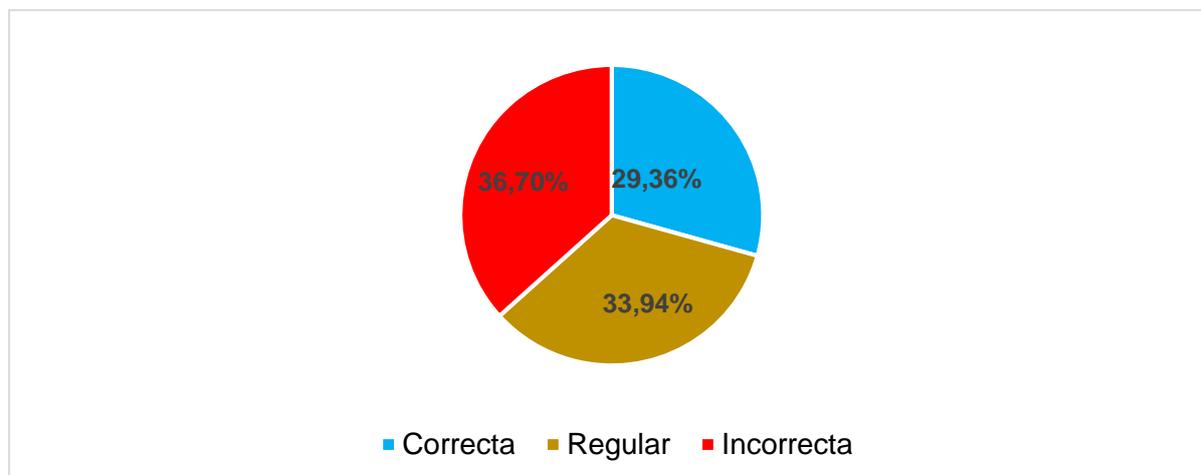


Nota. Resultados de la tabulación de la quinta pregunta del cuestionario 1. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 7 refleja los datos obtenidos que un 45,87 % de los estudiantes logró responder de manera correcta el ejercicio, el 28,44 % que corresponde a la manera regular, esto quiere decir que no aplicaron las operaciones básicas de manera correcta y el 25,69 % realizó el ejercicio de manera incorrecta en su totalidad o no pudo resolverlo.

Figura 8

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el ejercicio 6

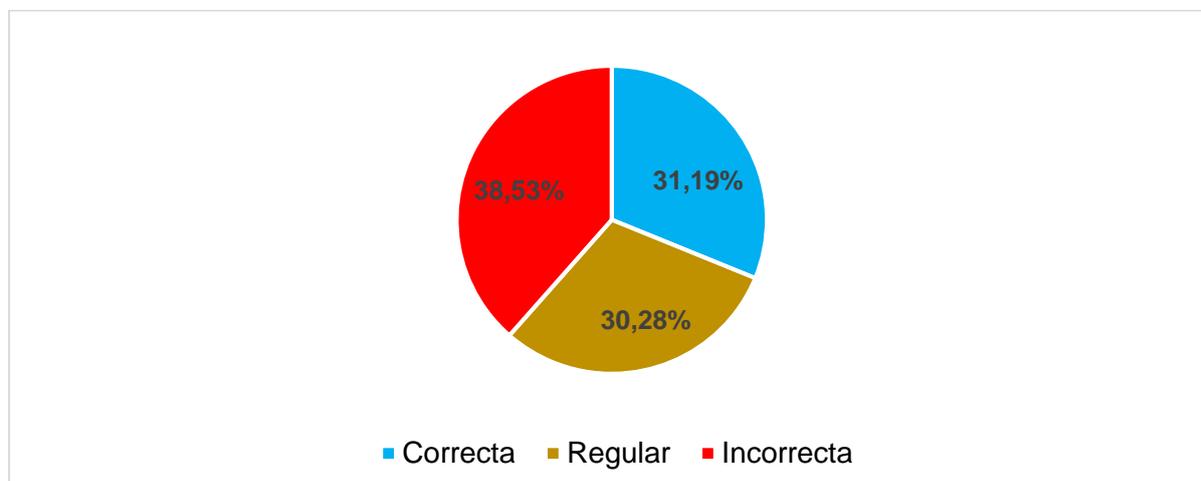


Nota. Resultados de la tabulación de la sexta pregunta del cuestionario 1. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 8 se observa que se obtuvo que el inciso con mayor porcentaje corresponde a que los estudiantes respondieron de manera incorrecta con un 36,70 %, de igual forma el 33,94 % respondió de manera irregular y el 29,36 % lo hizo de manera correcta.

Figura 9

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el ejercicio 7

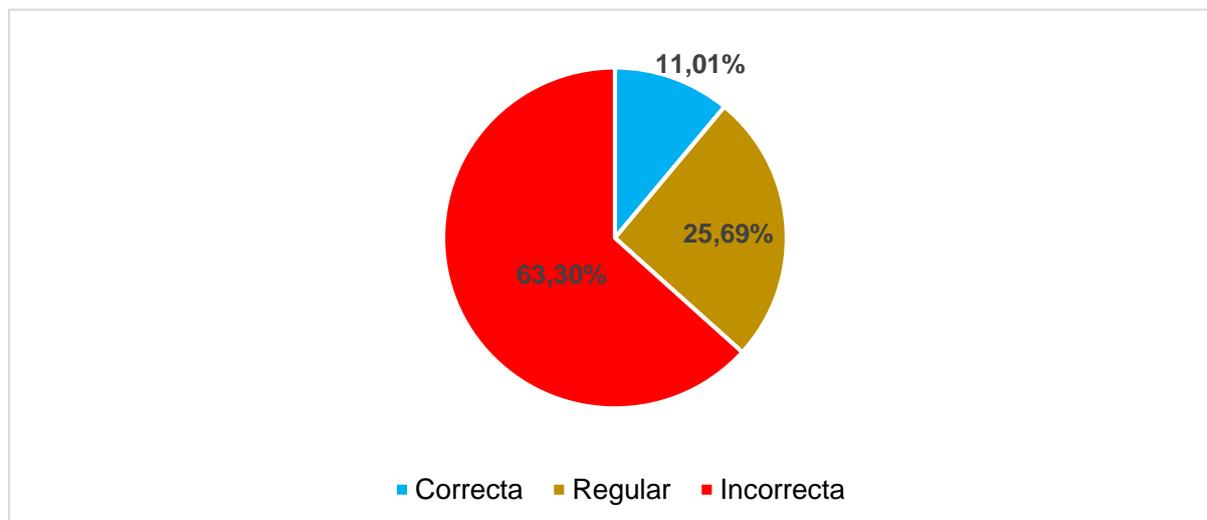


Nota. Resultados de la tabulación de la séptima pregunta del cuestionario 1. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 9 se observa que los estudiantes en un 38,53 % no lograron responder el ejercicio, el 30,28 % lo hizo de manera regular y el 31,19 % de forma correcta.

Figura 10

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el ejercicio 8

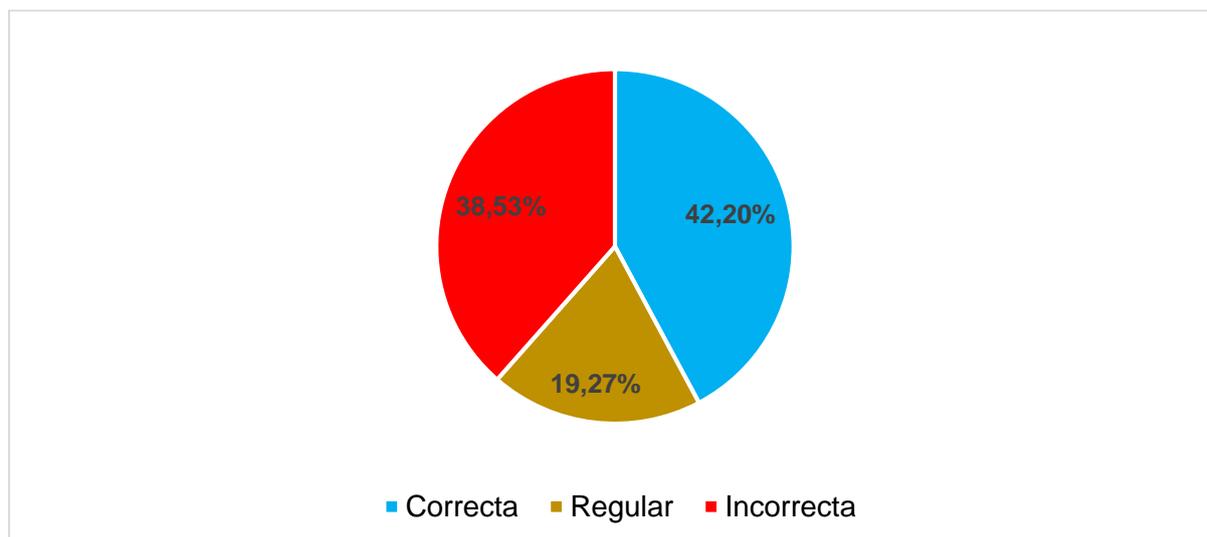


Nota. Resultados de la tabulación de la octava pregunta del cuestionario 1. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los datos que muestra la Figura 10 se puede evidenciar que los estudiantes en un 65,69 % respondieron de manera incorrecta o no lograron responder, el 25,69 % lo hicieron de manera regular y únicamente el 11,01 % lo hizo correctamente.

Figura 11

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el ejercicio 9

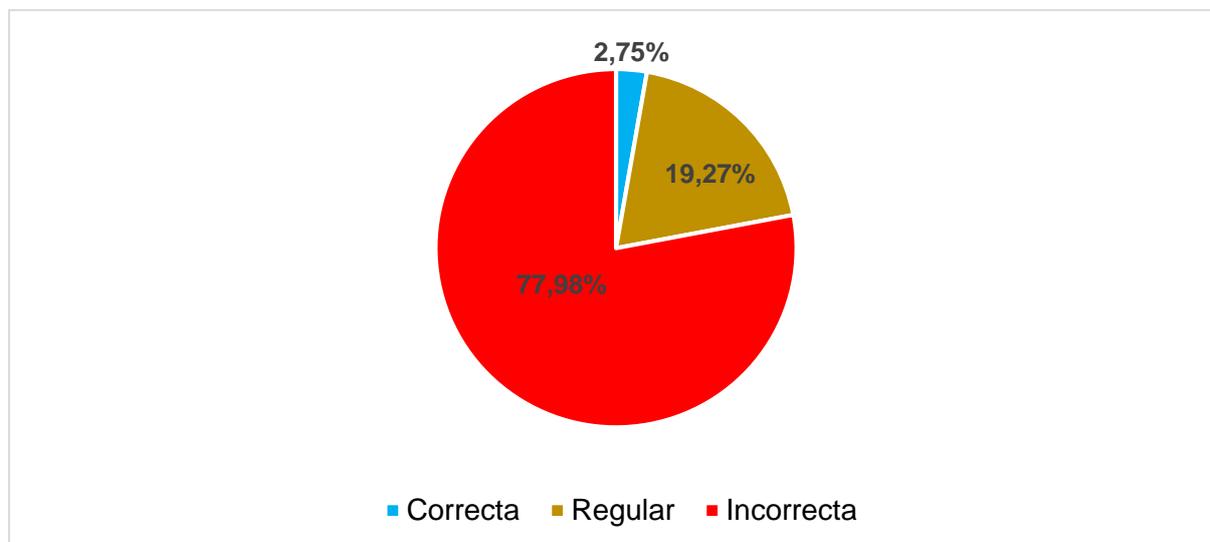


Nota. Resultados de la tabulación de la novena pregunta del cuestionario 1. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 11 señala que el 42,20 % de los estudiantes pudo resolver el ejercicio de forma correcta, el 38,53 % de manera incorrecta y el 19,27 % de modo regular.

Figura 12

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el ejercicio 10



Nota. Resultados de la tabulación de la décima pregunta del cuestionario 1. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 12 indica que el 77,98 % de los estudiantes respondieron de modo incorrecto o no lograron responder, de la misma forma el 19,27 % lo hizo regularmente, es decir no aplicaron de manera correcta las operaciones básicas en su totalidad y el 2,75 % resolvieron el ejercicio de forma correcta.

Anexo 6. Cuestionario sobre problemas matemáticos

  Universidad Nacional de Loja		Universidad Nacional de Loja Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales (Matemáticas y la Física)	
CUESTIONARIO			
Objetivo: Recolectar información sobre cuál es el grado de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes, esta información servirá para constatar el cumplimiento de los objetivos de la investigación con el tema: Operaciones básicas y resolución de problemas matemáticos en la asignatura Matemática.			
Instrucciones			
-Resolver el presente cuestionario sin hacer uso de la calculadora ni de ningún dispositivo. -Responda de manera individual. -El presente test no influye en sus calificaciones escolares.			
NOMBRE:			
CURSO:			
PARALELO:			
FECHA:			
Para resolver los siguientes problemas matemáticos marque una X en la respuesta que considere correcta. Justifique su respuesta.			
1	Si Rosa camina 100 metros en 4 minutos. ¿En cuántos minutos recorrerá 250 metros? <input type="checkbox"/> 8 minutos <input type="checkbox"/> 9 minutos <input type="checkbox"/> 10 minutos <input type="checkbox"/> 11 minutos	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 	
2	Juan tiene 15 años y su padre el triple de edad que él. Cuando Juan tenga 30 años ¿Cuántos tendrá su padre? <input type="checkbox"/> 50 años <input type="checkbox"/> 65 años <input type="checkbox"/> 90 años <input type="checkbox"/> 60 años	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 	
3	Si el anteayer del pasado mañana de mañana de hace 4 días es sábado. ¿Qué día es hoy? <input type="checkbox"/> Miércoles <input type="checkbox"/> Martes <input type="checkbox"/> Sábado <input type="checkbox"/> Lunes	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 	

4	<p>Darío, que es mayor que Daniel en 1 año menos un día, nació el 1 de enero de 2010. ¿Qué día nació Daniel?</p> <p>() 01/12/2011 () 31/12/2008 () 02/01/2011 () 31/12/2010</p>	  
5	<p>Si un hombre y medio se comen un pollo y medio en un minuto y medio. ¿Cuántos hombres hacen falta para comer 60 pollos en media hora?</p> <p>() 30 hombres () 15 hombres () 10 hombres () 3 hombres</p>	  
6	<p>Supongamos que Ana compra 12 dulces por 30 ctvs. Si al día siguiente el precio de cada dulce se incrementó a 6 ctvs., ¿cuánto se ahorró Ana por dulce al comprarlos con el precio anterior?</p> <p>() 2 ctvs. () 2 ctvs. y medio () 3 ctvs. () 3 ctvs. y medio () 5 ctvs.</p>	  
7	<p>Si al doble de un número le multiplicamos al cuadrado de dicho número y lo que resulte lo dividimos por 6, se obtiene el mismo resultado que elevando al cuadrado dicho número. Indique de que número se trata:</p> <p>() 5 () 2 () 3 () 6</p>	  

8	<p>Carlos y Rocío deciden verse a las 8 p.m. Carlos tiene un reloj 15 minutos adelantado y Rocío 15 minutos atrasados. Si Carlos llega a la cita 15 minutos antes según su reloj y Rocío llega 15 minutos atrasada según su reloj. ¿Cuánto tiempo esperó Carlos?</p> <p>() 15 minutos () 30 minutos () 60 minutos () 45 minutos</p>	  
9	<p>Seis hermanas: Ana, Carmen, Celina, Luisa, Martha y Rosa viven en un edificio, cada una en un piso diferente. La mayor vive en el 1er piso y la última en el 6to piso. Ana es la segunda y vive en el 2do piso. Carmen es la penúltima y vive en un piso superior a Luisa. Martha vive entre Luisa y Ana. Si Rosa es mayor que Celina, ¿en qué pisos viven Rosa y Celina?</p> <p>() 1er y 3er piso () 1er y 6to piso () 1er y 4to piso () 1er y 5to piso</p>	  
10	<p>Escriba en cada recuadro uno de los números primos 3; 5; 7; 11; 13 de manera que ninguno se repita y que, al efectuar las operaciones indicadas, P sea un número entero. ¿Cuál es el máximo valor de P?</p> $P = \{[(\square + \square) - \square] \times \square\} \div \square$ <p>() 52 () 39 () 55 () 44 () 65</p>	  

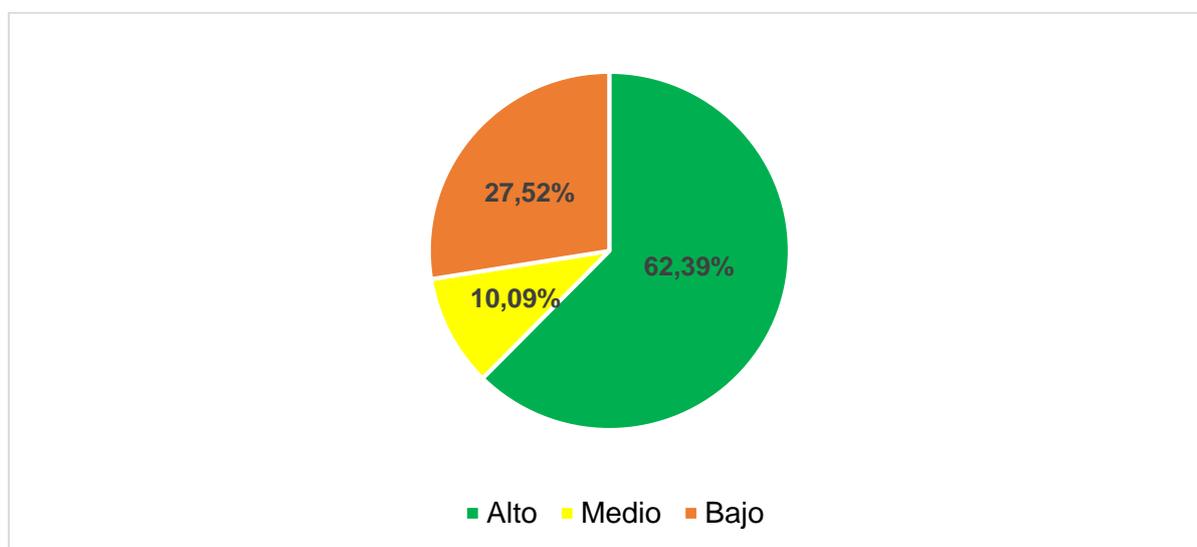
Anexo 7. Tabulación por pregunta del cuestionario 2

Cuestionario 2: Resolución de problemas matemáticos

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la tabulación de los datos del cuestionario aplicado a los estudiantes de Tercero de Bachillerato General Unificado, en el Colegio 27 de Febrero, con el fin de identificar el grado de resolución de problemas matemáticos que requieren la aplicación de operaciones básicas. Cabe recalcar que el cuestionario consta de 10 preguntas con problemas matemáticos.

Figura 13

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el problema 1

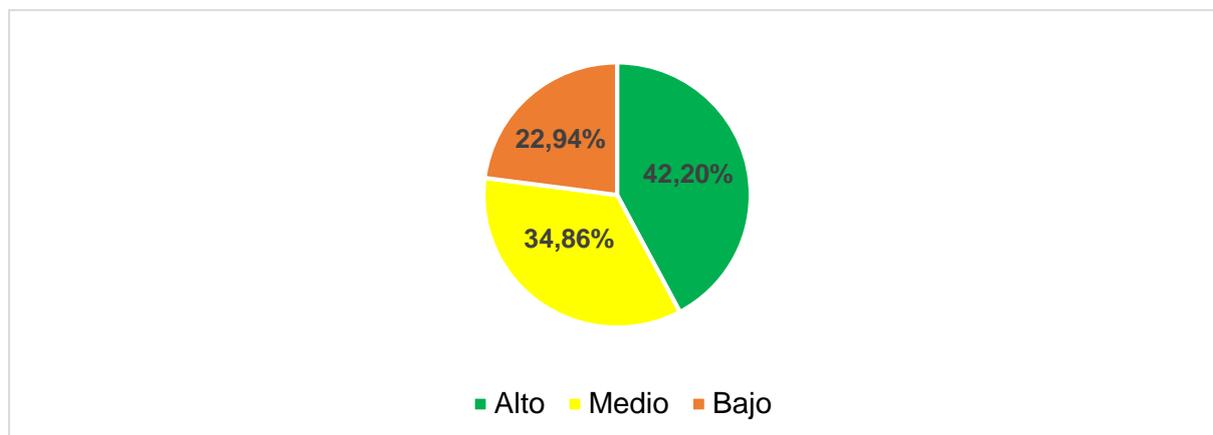


Nota. Resultados de la tabulación del problema uno del cuestionario 2. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 13 muestra que el 62,39 % de los estudiantes logró resolver el problema de manera correcta, por tanto tienen un alto nivel de resolución de problemas. Asimismo, se puede evidenciar que el 27,52 %, de los estudiantes no pudieron resolver el problema planteado, es decir se encuentran en un nivel bajo. Finalmente, el 10,09 % se encuentra en el nivel medio, esto significa que los estudiantes realizan un procedimiento más o menos lógico, pero no logran llegar a la respuesta correcta.

Figura 14

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el problema 2

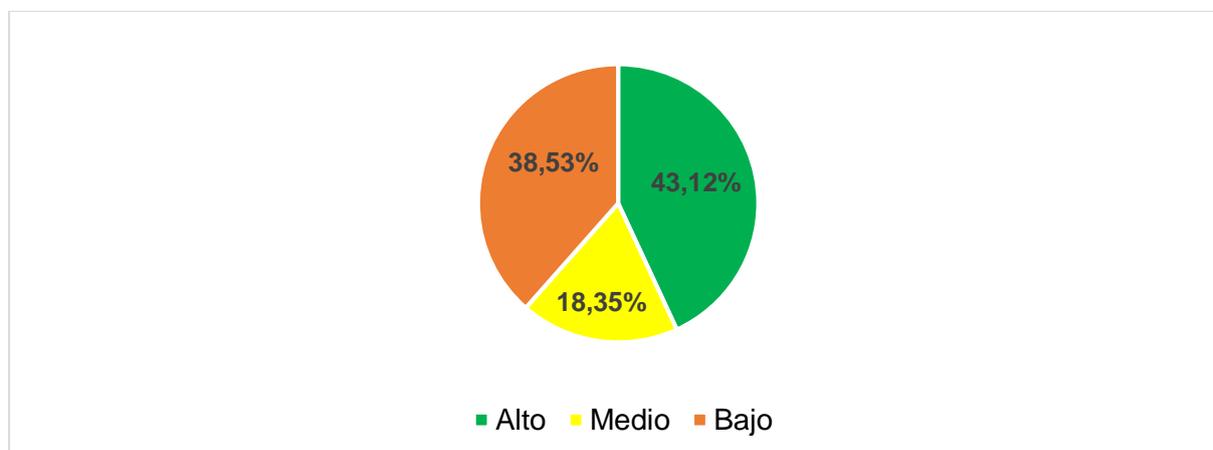


Nota. Resultados de la tabulación del problema dos del cuestionario 2. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la Figura 14, se evidencia que el 42,20 % de los estudiantes presentan un alto grado de resolución de problemas, mientras que un 34,86 % tiene un grado medio y el 22,94 % está en un grado bajo, lo que significa que tienen problemas en aspectos de razonamiento lógico y comprensión e interpretación de un problema.

Figura 15

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el problema 3

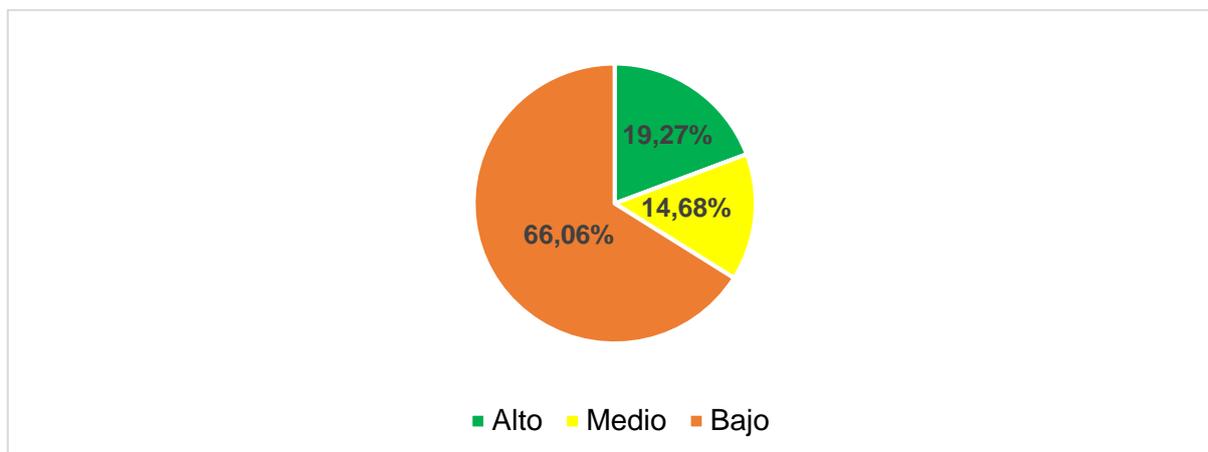


Nota. Resultados de la tabulación del problema tres del cuestionario 2. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 15 muestra que el 43,12 % de la población encuestada logró resolver el tercer problema de manera correcta y acertada, por tanto tienen un alto nivel de resolución de problemas matemáticos. Paralelamente, un significativo 38,53 % se encuentra en un nivel medio de resolución de problemas, lo que quiere decir que si bien dieron la respuesta, tienen ciertas dificultades en el proceso. Por el contrario, el 18,35 % no pudieron elaborar un plan para resolver el problema, por tanto no lo solucionaron.

Figura 16

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el problema 4

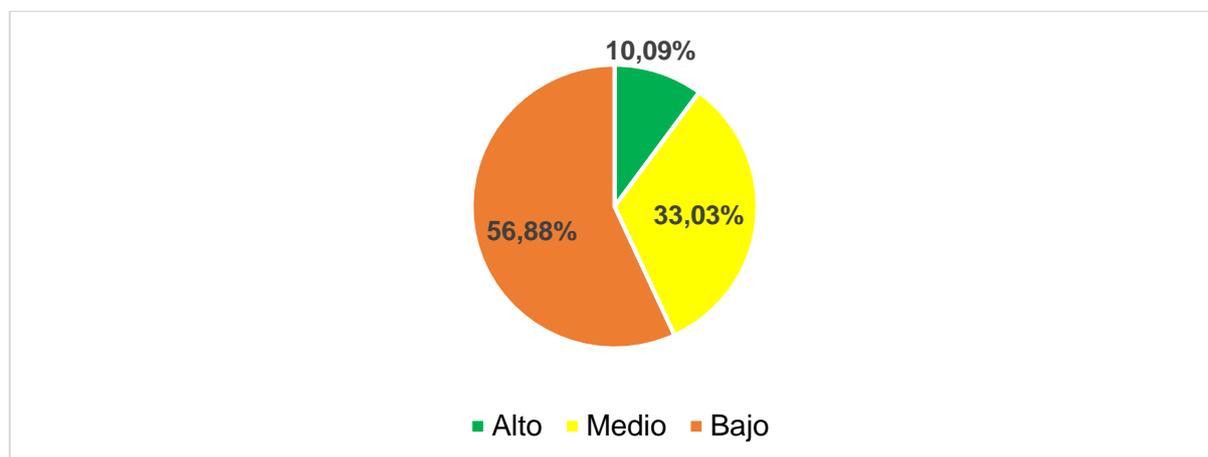


Nota. Resultados de la tabulación del problema cuatro del cuestionario 2. Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la Figura 16, los estudiantes en un 66,06 % demostraron un bajo razonamiento lógico. En contraste, el 19,27 % del alumnado puntuaron en un grado medio de resolución de problemas. Únicamente el 14,68 % pudo resolver el problema de manera lógica, precisa y coherente.

Figura 17

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el problema 5



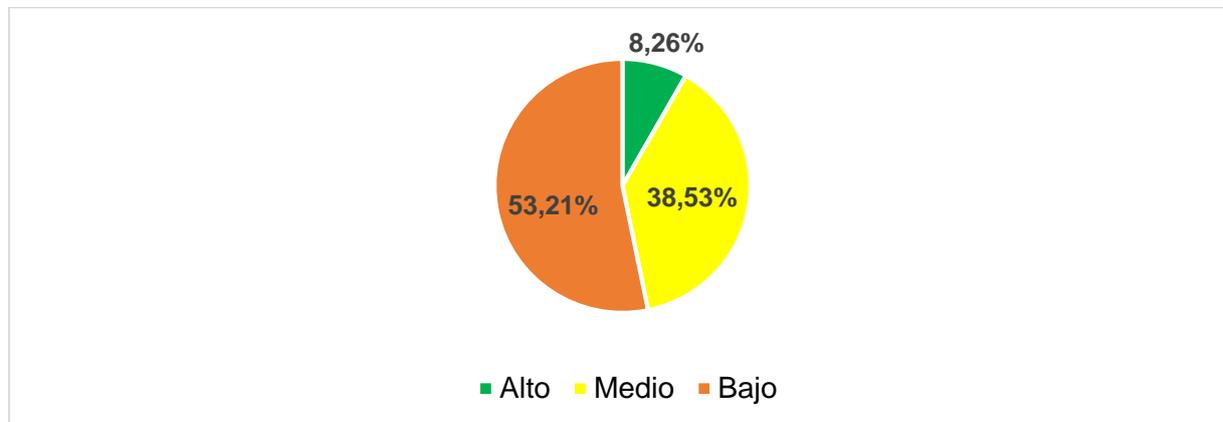
Nota. Resultados de la tabulación del problema cinco del cuestionario 2. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 17 indica un porcentaje del 56,88 % los estudiantes no pudieron resolver el problema planteado, es decir se encuentran en un nivel bajo. Por otro lado, el 33,03 % se encuentra en un nivel medio de resolución de problemas, dado que aún hay ciertas deficiencias de orden lógico en su procedimiento aplicado. En un mínimo porcentaje del 10,09

%, los estudiantes lograron resolver el problema de manera correcta, por tanto tienen un alto nivel de resolución de problemas matemáticos.

Figura 18

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el problema 6

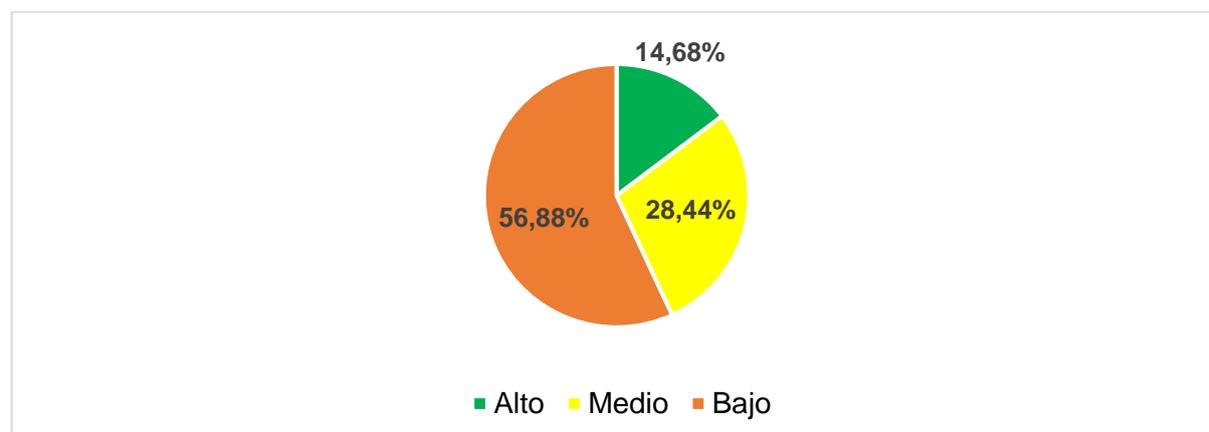


Nota. Resultados de la tabulación del problema seis del cuestionario 2. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo indicado en la Figura 18 se evidencia que, el 53,21 % de los estudiantes no pudieron resolverlo, es decir, tienen un nivel bajo de resolución. Un 38,53 % se encuentra en un grado medio de resolución de problemas y el menor porcentaje que corresponde al 8,26 % de la población lograron encontrar la solución del problema, por tanto tienen un alto grado de resolución de problemas.

Figura 19

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el problema 7

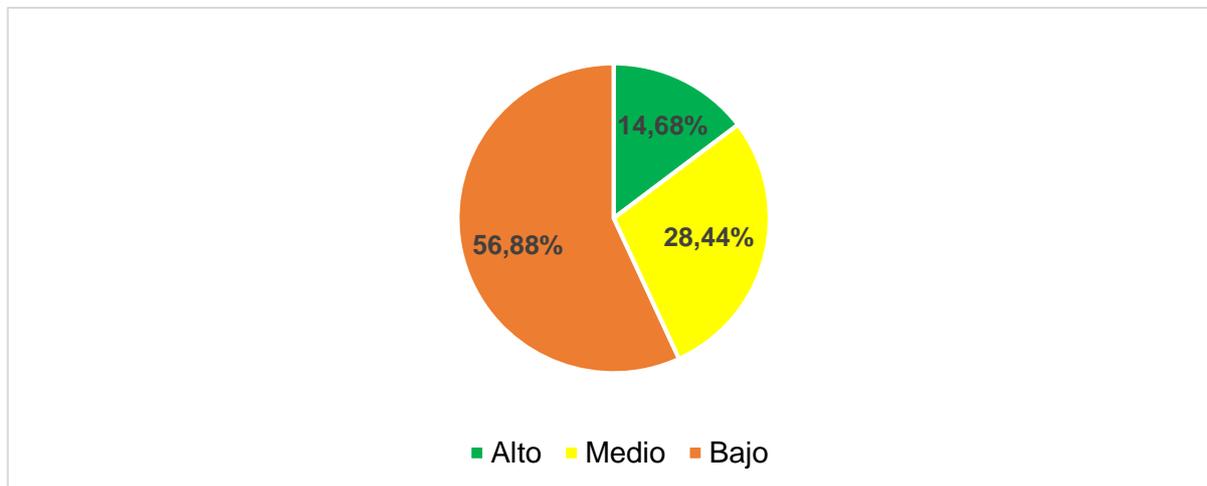


Nota. Resultados de la tabulación del problema siete del cuestionario 2. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 19 muestra que con un 66,06 % de estudiantes, pone de manifiesto que predomina un grado de resolución de problemas matemáticos bajo, el 28,44 % del alumnado tiene un grado medio y el solo el 14,68 % pudo resolver el problema correctamente.

Figura 20

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el problema 8

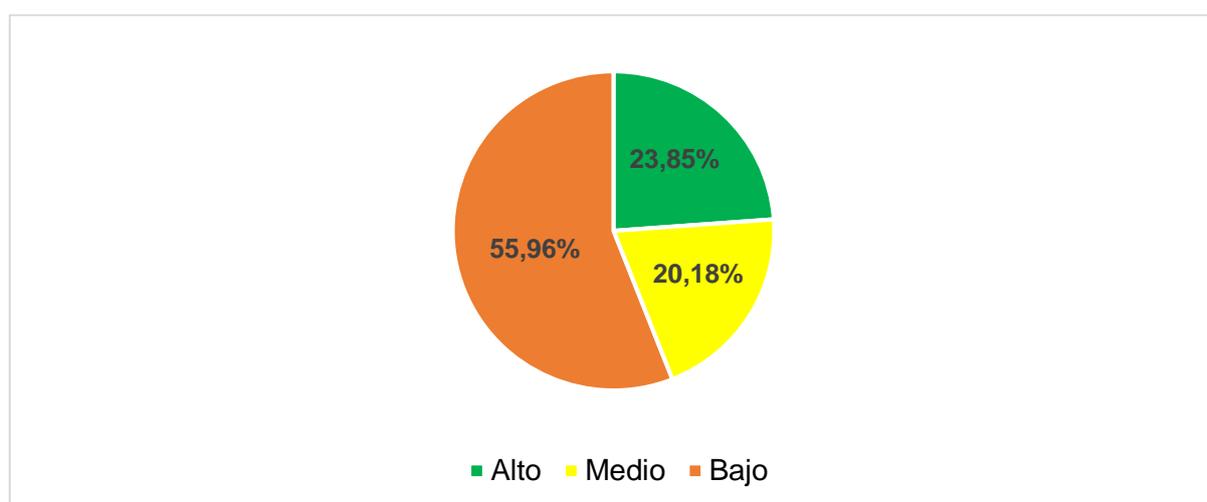


Nota. Resultados de la tabulación del problema ocho del cuestionario 2. Fuente: Elaboración propia.

Los datos de la Figura 20 reflejan que un 56,88 % de los estudiantes no logró resolver de manera correcta el problema, el 28,44 % corresponde a un regular y el 25,69 % realizó el problema de manera incorrecta en su totalidad o lo dejaron en blanco.

Figura 21

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el problema 9

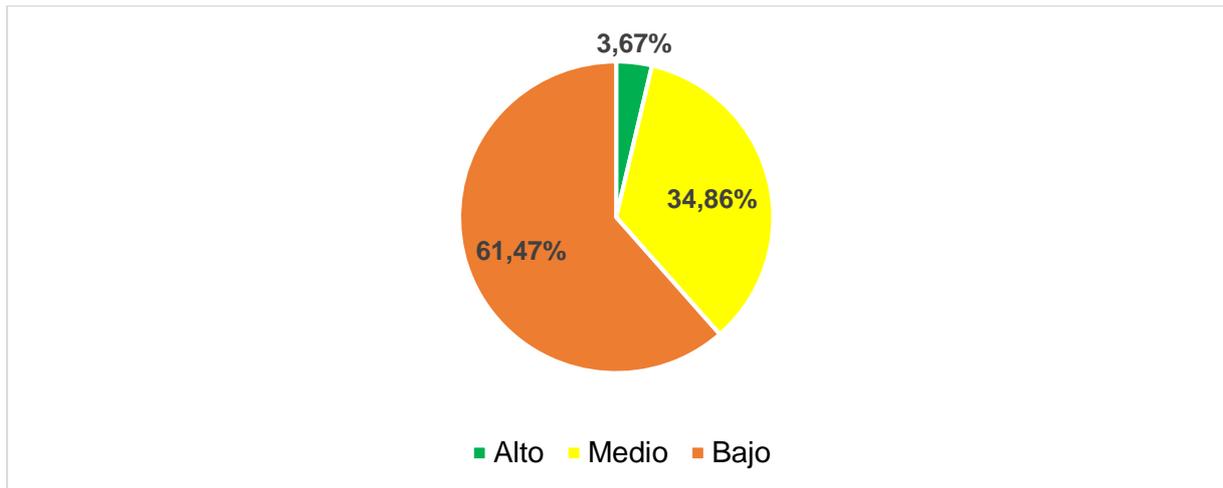


Nota. Resultados de la tabulación del problema nueve del cuestionario 2. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 21 muestra que, más de la mitad de los participantes, esto es el 55,96 % tuvieron dificultad para resolver el problema nueve, tanto que sus procedimientos fueron incorrectos, por tanto tienen un grado de resolución de problemas bajo. Por el contrario, el 20,18 % de los alumnos tienen un nivel medio y un 23,85 % de ellos posee un grado alto, es decir lograron resolver el problema.

Figura 22

Resultados que obtuvieron los estudiantes en el problema 10



Nota. Resultados de la tabulación del problema diez del cuestionario 2. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 22 muestra que, los encuestados tuvieron más inconvenientes para resolver los problemas planteados, ello se demuestra con el 61,47 % que tienen un grado de resolución muy bajo. El margen de error es elevado como se puede apreciar, no obstante, un 34,86 % dio con la respuesta del problema y tiene un grado medio de resolución de problemas matemáticos. Por último, un porcentaje casi despreciable de 3,67 % representa a los pocos estudiantes que tuvieron éxito al resolver esta pregunta.

Anexo 8. Solicitud de apertura a la institución



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Educación,
el Arte y la Comunicación

Loja, 09 de mayo de 2022

Doctor

Galo Sidney Guaicha Guaicha, Mg. Sc

RECTOR DEL COLEGIO DE BACHILLERATO 27 DE FEBRERO

Ciudad. –

De mi consideración:

ERREYES CABRERA EVELYN KATHERINE con C.I N°: 1105133936, estudiante del VIII Ciclo de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Facultad de Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, por medio de la presente me dirijo a usted para expresarle un cordial saludo y desearle éxitos en sus importantes funciones; a la vez exponerle y solicitarle comedidamente lo siguiente:

Apertura e información para desarrollar un proyecto de investigación con el tema **OPERACIONES BÁSICAS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS DE TERCERO BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, COLEGIO 27 DE FEBRERO, PERIODO 2021-2022**; el cual se considera que su ejecución se llevará a cabo en el periodo abril – septiembre 2022.

En espera de su favorable atención, me suscribo de usted expresándole mis sentimientos de consideración y estima.

Atentamente,

Evelyn Katherine Erreyes Cabrera
ASPIRANTE

Ciudadela Universitaria "Pío Jaramillo Alvarado",
Sector La Argelia · Loja - Ecuador
072-54 7234

Anexo 9. Certificación de traducción del resumen



Loja, 01 de agosto del 2022

Lic. Jhoselyn|Ximena Castillo Zhamungui
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, MENCIÓN IDIOMA INGLÉS

CERTIFICO:

Que el resumen del Trabajo de Integración Curricular de la aspirante **Evelyn Katherine Erreyes Cabrera**, traducido al inglés cumple con las características propias del idioma extranjero.

Resumen:

La presente investigación tuvo el propósito de describir cómo la correcta aplicación de las operaciones básicas ayuda a mejorar la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de tercero de bachillerato; considerando que estas destrezas contribuyen en ámbitos como el ingreso a estudios de tercer nivel y la consolidación del pensamiento lógico. Se fundamentó metodológicamente desde un enfoque cualitativo con carácter documental, por tanto, la investigación es descriptiva. Las técnicas investigativas utilizadas fueron la revisión documental y la encuesta; como instrumentos, bitácoras de búsqueda, fichas de contenido y el cuestionario. Los principales resultados indican que, los estudiantes tienen dificultad para resolver ejercicios matemáticos pues, no tienen bien cimentados conocimientos como la jerarquía de las operaciones y el orden sistemático; asimismo, el grado de resolución de problemas se encuentra en un nivel bajo, ya que no se ha desarrollado efectivamente en los estudiantes la habilidad de razonar con un sentido lógico.

Abstract:

The purpose of this research was to describe how the correct application of basic operations helps improve the resolution of mathematical problems of third year high school students; considering that these skills contribute in areas such as entering to third level studies and the consolidation of logical thinking. It was methodologically based on a qualitative approach with a documentary character, therefore, the research is descriptive. The investigative techniques used were documentary review and survey; search logs, content sheets and the questionnaire were used as instruments. The main results indicate that students have difficulty solving mathematical exercises because they do not have well-grounded knowledge such as the hierarchy of operations and systematic order. Also, the degree of problem solving is at a low level, since the ability to reason with a logical sense has not been effectively developed in students.

Lo certifico en honor a la verdad.

Lic. Jhoselyn Ximena Castillo Zhamungui
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, MENCIÓN IDIOMA INGLÉS