



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO
CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA**

**GUÍA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA
MATEMÁTICA EN ALUMNOS DE DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL
BÁSICA SUPERIOR**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Licenciado en Ciencias de la Educación Básica

AUTOR: BRYAN JOEL JÁCOME GUZMAN

TUTOR: HÉCTOR GILBERTO CÁRDENAS JÁCOME

Quito-Ecuador

2023

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, Bryan Joel Jácome Guzman con documento de identificación N° 1725980112, manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, marzo del 2023

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Bryan Joel Jácome Guzman', is written over a light blue rectangular stamp. The signature is stylized and somewhat cursive.

Bryan Joel Jácome Guzman

1725980112

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Bryan Joel Jácome Guzman con documento de identificación No. 1725980112, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor de la propuesta metodológica: “Guía didáctica para el desarrollo de la Competencia Matemática en alumnos de décimo año de Educación General Básica Superior”, la cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Licenciado en Ciencias de la Educación Básica, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, marzo del 2023

Atentamente,



Bryan Joel Jácome Guzman

1725980112

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Héctor Gilberto Cárdenas Jácome con documento de identificación N° 0600222608, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollada la propuesta: GUÍA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN ALUMNOS DE DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA SUPERIOR”,, realizado por Bryan Joel Jácome Guzman con documento de identificación N° 1725980112, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, marzo de 2023

Atentamente,



Lic. Héctor Gilberto Cárdenas Jácome MSc.

0600222608

Dedicatoria

El presente trabajo de tesis se lo dedico a *Perla*, mi vida, mi hija quien me enseñó tanto en tan poco tiempo, te doy las gracias porque me brindaste, sin pedir nada a cambio, tu cariño verdadero y amor incondicional, lamentablemente, en el tiempo que pasé a tu lado no medaba cuenta lo importante que eras, (eres y serás) en mi vida, hoy lo entiendo, y aunque ya no pueda verte ni abrazarte, soy un hombre diferente, gracias a ti. Te amo y espero el día en el cual, nos volvamos a abrazar.

Bryan Joel Jácome

Agradecimiento

Agradezco por sobre todas las cosas a todos mis maestros, académicos y espirituales que han dejado una marca positiva en mi vida, desde tutores de Matemáticas, Ciencias Naturales y Sociales, en la institución educativa JS, donde se realizaron las prácticas preprofesionales, hasta maestros y maestras de la carrera de Educación Básica en la UPS de Quito, que impartieron sus cátedras de forma objetiva y enriquecedora con la finalidad de enseñar conocimientos tanto conceptuales, procedimentales como actitudinales.

Bryan Joel Jácome

Índice

Introducción	1
1. Problema	3
1.1 Descripción del problema.....	3
1.2 Antecedentes.....	3
1.3 Importancia y alcances	5
1.4 Delimitación	7
1.5 Explicación del problema.....	7
1.6 Preguntas de investigación	8
2 Objetivos	9
2.1 Objetivo general.....	9
2.2 Objetivos específicos	9
3 Fundamentación Teórica	10
3.1 Estado del arte.....	10
3.2 Marco teórico.....	14
3.2.1 La entidad de evaluación PISA en el contexto educativo	14
3.2.2 La importancia de desarrollar la competencia matemática en Educación General Básica Superior.....	23
3.2.3 El acto educativo: Enseñar y aprender.....	28
4 Metodología	32

4.1	Tipo de propuesta.....	32
4.2	Partes de la propuesta.....	32
4.2.1	Presentación del ejercicio.....	33
4.2.2	Evaluación acerca del ejercicio.	33
4.2.3	Procedimiento de resolución del ejercicio.	33
4.3	Destinatarios	33
4.4	Técnicas utilizadas para construir la propuesta	34
5.	GUÍA DIDÁCTICA PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN ALUMNOS DE 10MO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA	35
	Conclusiones.....	58
	Recomendaciones	59
	Referencias.	60

Índice de tablas

Tabla 1 Competencias matemáticas en dos grupos..... 21

Tabla 2 Proceso de matematización de un modelo 26

Índice de figuras

Figura 1 Proceso de matematización	18
Figura 2 Elementos para evaluar la competencia	22

Resumen

El presente escrito, elaboración de la “GUÍA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN ALUMNOS DE DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA SUPERIOR, tuvo como propósito desarrollar una guía compuesta de ocho ejercicios matemáticos contextualizados, es decir, que los estudiantes de décimo año de EGB, que vivan en Ecuador, o Latinoamérica, encuentren situaciones relacionadas a su contexto cercano en forma de enunciados, basados en la fundamentación teórica del programa de evaluación internacional de alumnos (PISA). El cual es un proyecto que evalúa el desempeño de los estudiantes de 15 años, que concluyen la educación obligatoria, a través de una prueba con enunciados orientados a resolver problemáticas del contexto cotidiano. La realización de la guía dio inicio con el acercamiento a una institución educativa al sur de Quito, donde se asumió un rol de observador participante para recabar información, utilizando una metodología cualitativa, acerca del proceso educativo de las matemáticas, el cual resultó ser descontextualizado. Luego se buscaron entidades que realicen evaluaciones educativas en matemática, a nivel de Latinoamérica, como PISA, para conocer los resultados a nivel nacional, que fue un 27%. Los resultados obtenidos impulsaron la necesidad de crear la propuesta para aportar al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. La primera parte de la propuesta aborda los elementos teóricos que componen la competencia matemática. La segunda parte, consiste en un ámbito práctico donde se detallan 8 enunciados matemáticos que resuelven problemas de la vida real en base al área de Álgebra y Geometría.

Palabras clave: Competencia matemática, resolución de problemas, PISA.

Abstract

The current academic work, the making of a didactic guide to develop the mathematical competency for tenth year students in middle school, had as main purpose to make an educational guide, based on PISA investigation, which is an international assessment project for 15 years old students, when they have finished obligatory education, and passed to High School, through a written test designed to solve real life problems. The present guide to develop the mathematical competency shows new contextualized exercises, for students in middle school who lives in Latin America, and to be more specific in Ecuador, that finds out personal, social, academic, family situations, showed in math exercises with some specific problematic that require a mathematical operation to be solved. The making of the didactical guide began in JS middle School where I watched and teach mathematics in 8th, 9th, and 10th year, so that process was decontextualized. Then I looked for mathematical assessments in Ecuador and I realized that PISA entity has already done an evaluation in 2017 of the three mainly subjects as Mathematics, Science, and Language, however the results were the lowest in mathematics with 27% and that's something I saw first-hand in JS middle School, as result of the decontextualized process of teaching-learning. The proposal splits in two parts, one is about the theoretical work, as math competency, PISA assessment and learning and teaching mathematics, the second part is a practical one where I've wrote and detailed math problems taking as reference Algebra and Geometry.

Keywords: Mathematical competency, PISA, solving real life problems

Introducción

El objetivo general del trabajo de titulación consiste en el diseño de una guía didáctica para desarrollar la competencia matemática en alumnos de décimo año de Educación General Básica Superior, tomando en consideración, el marco teórico del programa de evaluación internacional a estudiantes, PISA, que es la competencia matemática, o en otras palabras, la destreza adquirida por un estudiante al momento de entender el rol que tienen las matemáticas en los diferentes contextos: personales, sociales, familiares, y mediante la ejecución de un conjunto de habilidades y destrezas, es capaz de usar las matemáticas en su vida real.

El foco principal del estudio es proponer ejercicios matemáticos que aporten a desarrollar la competencia matemática, el cual es un aspecto fundamental para que los estudiantes resuelvan problemas de la vida cotidiana, por ende, la presente propuesta, tiene una utilidad práctica, y está disponible para ser usada por cualquier estudiante de Educación General Básica Superior o Básica Media que necesite conocer ejercicios que muestren situaciones reales utilizando porcentajes, descuentos, cálculos de kilómetros.

Cabe mencionar que, el problema central alude al mínimo esfuerzo de los docentes de matemáticas, de Básica Superior, por realizar e implementar actividades que enriquezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo tanto, los estudiantes conciben a las matemáticas como algo tedioso, complejo, repetitivo, que no aparece fuera del aula de clases, y, como es de esperarse, surge un desinterés y el rendimiento matemático se ve afectado severamente debido a que, los estudiantes copian para las pruebas, o lecciones solamente con la finalidad de aprobar la materia, y sacar buenas calificaciones, más no, aprender realmente cual es el papel de las matemáticas en la vida cotidiana.

El marco teórico del presente estudio está conformado por todos los componentes y elementos mencionados en el programa de evaluación a estudiantes de 15 años (PISA), que son: el dominio de la competencia matemática, la metodología del proyecto, conocida como

matematización (que es el método de resolución de problemas), un conjunto de habilidades y destrezas que conforman y son partes fundamentales en la competencia matemática, los instrumentos de evaluación de la misma: la situación, los contenidos, y los procesos que se requieren para la solución. Por lo tanto, este trabajo posee un corte cualitativo, y está organizado en dos partes: una teórica y una parte práctica.

1. Problema

1.1 Descripción del problema

Se puede mencionar con certeza que la problemática general de la presente propuesta es la presencia de un proceso descontextualizado con respecto al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en 10mo año de Educación Básica. En primer lugar, con respecto a los educadores del área matemática debido a que ninguno había estudiado pedagogía, sino que son profesionales en ingeniería mecánica, automotriz y petrolera, que dan clases y que, por su conocimiento numérico, son los apropiados para dirigir el aprendizaje cuantitativo de los alumnos de Básica Superior.

En segundo punto, es importante señalar que durante el acto educativo predominan rasgos del modelo de enseñanza tradicional, por lo que el PEA es un proceso centrado en la memorización y repetición. Y, en tercer lugar, no se presentan ejercicios que pretendan resolver hechos o problemas de la vida cotidiana, sino que únicamente se resuelven los ejercicios del texto escolar. Por lo tanto, las personas que instruían a los estudiantes de 10mo grado, al no conocer una metodología diferente a la tradicional, recurrían al condicionamiento y enfocaban el PEA en tres aspectos principales que son: para memorizar fórmulas y contenidos, repetir ejercicios y trabajar apresuradamente los contenidos del libro de la asignatura para pasar de un tema al siguiente.

1.2 Antecedentes

La problemática del proyecto surge con el acercamiento a una institución educativa al sur de Quito, y mediante la observación participante se pudo evidenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, el cual involucra la constante interacción entre profesores y estudiantes, con el respectivo rol que cumplen. Cabe mencionar que durante las clases de

Geometría se realizaban lecciones orales individuales acerca de las fórmulas para calcular el área y el perímetro de figuras, por lo que el maestro preguntó: ¿cómo calcular el área de un círculo?, ¿cuánto equivale el valor de π ? a 6 estudiantes, y 4 contestaron correctamente, sin embargo, 2 no lo hicieron, y esto conllevó a que perdieran puntos de participación en el aula. Vale la pena mencionar que este hecho sucedió en algunas ocasiones donde los estudiantes fueron sancionados por no contestar acertadamente durante las lecciones, pruebas orales y escritas de carácter teórico.

Este proceso era seguido por la repetición de ejercicios relacionados al tema central de la clase. Por ejemplo, al referirse al sistema de ecuaciones de segundo grado el docente realizaba y desarrollaba a manera de ejemplo el despeje de una ecuación determinada por el método de sustitución (incluyendo la gráfica), luego escribía en la pizarra otros ejercicios similares, a los cuales les cambiaba una variable, y todos los alumnos debían resolver en su cuaderno de materia, mientras el ingeniero se sentaba a revisar la computadora.

Una vez finalizada los ejercicios en la pizarra el docente solicitaba que utilicen el texto del área de Matemáticas para transcribir las ideas principales de un tema en específico del libro al cuaderno de materia en forma de organizadores gráficos y mapas conceptuales. Por ejemplo, sistema de ecuaciones es el tema central, entonces los estudiantes transcriben las ideas, características que encuentran en el texto como los métodos para resolver ecuaciones y presentan en su cuaderno con buena ortografía y una presentación estética destacada: el método por sustitución, igualación y reducción.

El hecho es que los estudiantes realizan este tipo de actividades y estos ejercicios, que se asemejan a las características del modelo pedagógico tradicional, de manera mecánica debido a que los ingenieros únicamente han depositado los conocimientos en los alumnos, es decir que han memorizado todas las fórmulas con la finalidad de obtener una calificación, pero no son conscientes realmente de las múltiples destrezas y habilidades cognitivas, de la lógica-

matemática, que son necesarias para resolver ejercicios matemáticos con enunciados de la vida real. Es decir, es importante que los estudiantes, alcancen un aprendizaje significativo, resolviendo e interactuando con varios ejercicios que abarquen problemas de la vida real utilizando herramientas de la matemática, no repitiendo y memorizando conceptos y fórmulas. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

Es evidente que los educandos no han alcanzado a desarrollar aprendizajes significativos a lo largo de los grados de E.G.B. debido a que solo memorizaban fórmulas y repetían ejercicios que los ingenieros tomaban del libro de la asignatura. Por lo tanto, existía un gran sesgo, en las evaluaciones matemáticas que desempeñaban los estudiantes, debido a que no poseían habilidades, ni destrezas lógicas y abstractas, propias de la matemática, a lo largo de Educación Básica Superior y Bachillerato, cabe resaltar que gradualmente surgen nuevos temas e incrementan el grado de complejidad para su resolución. Es claro que hasta este punto existe un mínimo esfuerzo por enseñar los elementos de la matemática de una forma didáctica con recursos novedosos como tarjetas para multiplicar, material concreto como legos o Tangram para armar figuras y cuerpos geométricos, estrategias de enseñanza como la gamificación, pero además de eso, el hecho es que no se resuelven ejercicios con problemas de la vida cotidiana.

1.3 Importancia y alcances

La presente guía didáctica, es importante porque los conocimientos abstractos, numéricos y lógicos son imprescindibles en la formación de los educandos debido a que continuamente a través del trabajo docente los niños y jóvenes desarrollan habilidades y destrezas como contar cifras en decenas, centenas, diferenciar cantidades, secuencias y patrones numéricos, identificar las figuras y cuerpos geométricos, y razonar problemas aritméticos. La sociedad contemporánea en la que vivimos requiere que los jóvenes y niños de todas las edades realicen

y dominen operaciones matemáticas de forma cotidiana ya sea para la movilización.

Por ejemplo: contar dinero para pagar el transporte, calcular el tiempo y la distancia que se tiene que recorrer, ¿cuántos minutos toma llegar hasta el colegio?, o en gastos personales, por ejemplo, una joven estudiante que desea adquirir un calentador deportivo con un 30% de descuento de su precio original, entonces tendrá que realizar una operación matemática para conocer el descuento y razonar cognitivamente si tiene el dinero necesario.

Muchos jóvenes que han cursado y concluido la Educación Básica Superior aspiran a estudiar y obtener profesiones como administradores de empresas, arquitectos, contadores, sin embargo, deben comprender que la mayoría de los profesionales de tales áreas poseen un conocimiento relevante en cuanto a matemáticas, por ende, tendrán que desarrollar el conocimiento matemático para que en un futuro cercano logren cursar y sobrepasar la educación superior, y un aspecto muy importante es que las Matemáticas son parte de pruebas de ingreso a la mayoría de universidades ya sean públicas o privadas.

El conocimiento de la competencia de las Matemáticas contribuye en gran parte a desarrollar habilidades, propias de la lógica y el pensamiento abstracto, que permitirán que los jóvenes resuelvan evaluaciones, pruebas académicas de forma satisfactoria, además como se sabe los estudiantes conciben a las Matemáticas como una asignatura escolar compleja llena de fórmulas, teoremas, ecuaciones que van a ser inservibles durante toda su vida. Cuando es todo lo contrario, como ya se mencionó, el conocimiento de las Matemáticas desarrolla la lógica y el razonamiento, por ende, permitirá que los educandos pongan en práctica para resolver problemas cotidianos.

Dentro de E.G.B, las Matemáticas y sus contenidos, son un proceso sistemático y gradual, por lo que es necesario que los alumnos dominen la competencia Matemática, debido a que el nivel de complejidad de las pruebas irá aumentando cada vez más, por lo que un sesgo o un tropiezo en un tema, impedirá que el educando comprenda el siguiente y así sucesivamente.

Por ejemplo, existe el caso que los estudiantes cursan con dificultad la Básica Superior y avanzan hasta Bachillerato con grandes vacíos generados por un PEAdescontextualizado, y al momento de resolver la prueba final para graduarse, o en las evaluaciones para ingresar a la educación superior, presentan inconvenientes en entenderlos problemas, y como son evaluaciones con tiempo se precipitan y obtienen una nota insuficiente e insatisfactoria.

La realización de esta propuesta es importante porque pretende mostrar y detallar ejercicios matemáticos que los educandos encuentren en su vida, para despertar su interés y desarrollar la competencia matemática. Debido a que se ha evidenciado en la práctica docente del área matemática este proceso ligado de muchas formas a lo tradicional, y apartado de una didáctica constructivista y activa. Este proceso de enseñanza descontextualizado de la matemática debe cambiar y transformarse, proponiendo y generando nuevas actividades y estrategias apropiadas.

1.4 Delimitación

La problemática evidenciada durante las clases de matemática, dio origen a la realización de una guía didáctica, la cual se desarrolló mediante la participación en las prácticas pre profesionales, en una unidad educativa al sur de Quito, en 10mo año de EGB, durante el año 2021, en los meses de febrero a noviembre, donde se acudió al centro educativo para participar en diversas tareas como: revisión de tareas, de pruebas y trabajos, planificación de temas de clase con sus respectivos recursos, por lo que se conoció a los estudiantes y a su contexto. Los ejercicios de la guía están diseñados mediante la metodología PISA, la cual otorga gran importancia a la resolución de problemas de la vida cotidiana de los estudiantes, en este caso se hizo énfasis en 10mo año de Educación General Básica, es decir hacia una edad entre 14 y 15 años.

1.5 Explicación del problema

Después de haber mencionado la problemática evidenciada durante la práctica docente, se pretende crear una guía didáctica que contenga problemas matemáticos contextualizados con el fin que los estudiantes desarrollen situaciones de la realidad, y comprendan que las matemáticas no solo están en los salones de clase, sino que dentro del mundo que los rodea. Es importante mencionar que la enseñanza de los temas que se imparten en EGB Superior en el área de matemáticas, como funciones lineales, ecuaciones de primer y segundo grado, necesitan salir del esquema tradicional y ser presentados a los estudiantes de forma dinámica, con situaciones reales donde los educandos valoren su importancia.

Es importante dirigirnos un momento hacia los resultados de las pruebas PISA que se realizaron en Ecuador durante 2017, debido a que, en el área de matemáticas, los estudiantes seleccionados alcanzaron a nivel nacional un 27% de aciertos, lo cual es un resultado bajo, y nos impulsa a concebir la idea que los jóvenes de 15 años (que realizaron la evaluación) no han desarrollado la habilidad para resolver problemas con enunciados de la vida real (INEVAL, 2018). Por lo tanto, esa es la finalidad del presente trabajo académico, diseñar ejercicios relacionados al contexto cercano de los estudiantes de 15 años, para desarrollar la competencia matemática.

1.6 Preguntas de investigación

Para el presente trabajo se han diseñado las siguientes preguntas:

- ¿Cómo desarrollar la competencia matemática en alumnos de 10mo año de Educación Básica Superior?
- ¿Qué tipo de información recolectar para la estructura de la guía didáctica?
- ¿Cuáles son las actividades de la guía didáctica y cuál es su relación con el currículo de Educación Básica?

2 Objetivos

2.1 Objetivo general

Diseñar una guía didáctica para desarrollar la competencia matemática en alumnos de décimo año de Educación General Básica Superior.

2.2 Objetivos específicos

- Recolectar información bibliográfica y de campo para estructurar la guía didáctica de desarrollo de la competencia matemática.
- Implementar ejercicios matemáticos con directrices PISA que resuelvan problemas de la vida real de los educandos.
- Describir las actividades de la guía didáctica y relacionarlas con el currículo de matemática de Educación General Básica.

3 Fundamentación Teórica

3.1 Estado del arte

Con respecto a los antecedentes en este trabajo referente a la competencia matemática, se ha considerado realizar una revisión bibliográfica de la literatura utilizando las plataformas Scopus y Google Scholar con el fin de indagar información y artículos que contribuyan al tema central del estudio. Para la búsqueda de los artículos se tomó en consideración a las publicaciones de los últimos 5 años y los documentos de carácter científico. Cabe señalar los conceptos y variables que se consideraron para la selección de documentos son: PISA y su marco teórico, competencia matemática, y proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como primer referente, se ha considerado apropiado aludir a (Quiñones & Dugarte, 2012) en su artículo: la enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo de aula”, el mismo aborda el desempeño de los maestros del área matemática en el nivel de Educación General Media. El rol del docente es analizado de forma cualitativa y se describen aspectos de la ética profesional que deben mantener los docentes durante sus clases, las herramientas didácticas, recursos y material que se utilizan al momento del acto educativo.

Durante la investigación se describen las repercusiones pedagógicas que tuvieron un grupo de docentes en cuanto al manejo de un grupo grande de estudiantes y no realizar formación académica continua, es decir, no manejaban estrategias de enseñanza apropiadas y esto repercutía en gran parte hacia el desempeño académico de los educandos, cual era bajo, sin embargo, con la aplicación de estrategias, como resolución de problemas, aprendizaje basado en proyectos, se podía despertar el interés de los estudiantes y mejorar el rendimiento (Quiñones & Dugarte, 2012).

Otro importante artículo que se ha considerado para el estado del arte de la propuesta,

se denomina: enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, el cual realizó un análisis de forma cualitativa acerca del papel relevante que poseen las matemáticas en la vida de los estudiantes, presenta un marco teórico muy amplio acerca de enseñanza de las matemáticas, además toma algunos ejemplos de estrategias metodológicas y recursos a utilizar en las clases de Educación Básica Superior, como: trabajos en grupos sobre teorías matemáticas, realización de maquetas, trabajo con material concreto y concluye indicando que las actividades que se deben realizar con los educandos no necesariamente se relacionan con la edad de los estudiantes sino que tienen relación con las habilidades y destrezas que se pretenden alcanzar (Becerra, Valencia , & Valdez, 2018).

Con respecto al marco PISA, vale la pena mencionar el siguiente artículo denominado: integración y uso de las Tic en secundaria y su relación con los resultados en la competencia científica de las pruebas PISA 2015, en el cual se muestran los resultados de las evaluaciones PISA que se realizaron en una ciudad de España, con respecto al área de matemáticas se evidencia que existe un gran sesgo debido a un bajo porcentaje que alcanzaron, en general, los estudiantes de 15 años de una institución particular (Fernández & Rodríguez , 2018).

Una vez planteados los resultados, se dirigió la investigación hacia una muestra de algunas herramientas y aplicaciones Tic, orientadas a aportar y fomentar el pensamiento matemático de forma lúdica, logrando un mayor rendimiento en la evaluación de competencias matemática, y generando en los educandos la ejecución de un conjunto de las destrezas y habilidades, y además despertando el interés (Fernández & Rodríguez , 2018).

Ahora, es momento de indicar los resultados de las evaluaciones escritas PISA que se realizaron en Ecuador en las tres áreas principales de Educación Básica, por lo tanto, durante el año 2016, se realizó un acuerdo que establecía dar apertura a centros educativos del país a la participación en evaluaciones internacionales, las mismas que fueron tomadas de referencia para establecer directrices de calidad en los servicios educativos del país, por lo tanto, se incluye la

participación en proyectos internacionales, como ERCE y PISA (INEVAL, 2018).

El siete de septiembre del año 2016, Ecuador se incorporó a la participación en las evaluaciones PISA, realizando un acuerdo entre la OCDE y el INEVAL. Por consiguiente, para el año 2017, un total de 6.100 educandos de 173 centros educativos, con una edad entre 15 años, rindieron en un tiempo de dos horas los cuestionarios PISA, cabe señalar, que los emisarios de PISA realizaron un estudio a priori, sobre el contexto de los estudiantes, docentes e instituciones educativas, resaltando las condiciones de equidad e igualdad.

Las instituciones educativas de los participantes fueron fiscales, fisco misionales, privadas y municipales, es importante destacar, que las pruebas desarrolladas no fueron relacionadas con el currículo del país, más bien, tomaron de referencia que alcancen un grupo de habilidades (INEVAL, 2018). Los resultados sobre la evaluación muestran que, en el país, los participantes en el área de Lenguaje obtuvieron un 49%, en Matemática alcanzaron un 29% y en cuanto al área de CCNN, un 43%. También se muestra un resultado referente al contexto social mencionando que los estudiantes de instituciones educativas urbanas o privadas obtienen mejores resultados que estudiantes que pertenecen a instituciones públicas.

Sin embargo, un aspecto preocupante es que la competencia matemática fue, (y continúa siendo) la más baja con respecto al porcentaje total en las evaluaciones PISA, lo cual muestra la necesidad de trabajar en función que los estudiantes logren un mejor desarrollo de habilidades propias de la competencia matemática con herramientas y estrategias didácticas y sobre todo un acercamiento al contexto de los estudiantes, para realizar ejercicios que aborden temas matemáticos de forma significativa, debido a que los estudiantes al resolver problemas de la vida diaria, van a conocer el papel que tienen las matemáticas fuera del aula de clases.

Las limitaciones e inconvenientes que presentaron los estudiantes son relacionadas a la falta de tiempo para resolver los ejercicios, debido a que, en teoría deberían leer el enunciado y resolver cada ejercicio en menos de 45 segundos para lograr concluir correctamente todo el

cuestionario en las aplicaciones de las diversas evaluaciones PISA, otro aspecto que se destaca es el poco alcance que ha tenido esta información a docentes interesados trabajar con competencias matemáticas (INEVAL, 2018).

3.2 Marco teórico

3.2.1 La entidad de evaluación PISA en el contexto educativo

3.2.1.1 ¿Cuál es el papel del proyecto PISA en la educación?

El programa PISA pretende indicar la medida en la que los adolescentes de 15 años resuelven retos propios de la sociedad contemporánea, puesto que el papel de ciudadanos activos es muy importante, desde el enfoque del programa. Por lo que PISA tiene como objetivo primordial establecer indicadores de calidad e indicadores de logro, en el ámbito educativo, en conjunto con OCDE, a través de una evaluación escrita de carácter internacional, que se realiza cada 3 años (OECD, 2003).

La evaluación está diseñada para conocer el desempeño acumulado durante la Educación Básica u obligatoria, tomando en consideración el dominio de las ciencias, la lectura y el campo matemático, para obtener un resultado cuantitativo que indique que tan preparados están los alumnos para resolver problemas cotidianos. La evaluación está diseñada para conocer si los educandos utilizan lo estudiado en sus clases en situaciones específicas y concretas de la vida real, en lugar de optar por evaluar los conocimientos teóricos y relacionar el proceso con la memorización y repetición (OECD, 2003).

La prueba PISA se considera como una herramienta útil para el capital cultural y académico, estos capitales son conformados por destrezas, competencias, actitudes y conocimientos, necesarias tanto para el bien personal como para el bien de la comunidad. En un periodo determinado de tiempo, surgen los resultados de las pruebas, los cuales son presentados, a las entidades de educación responsables en cada país, para contribuir al desarrollo de fortalezas y disminuir las debilidades en cuanto a cada área evaluada (OECD, 2003).

La información acerca de las competencias matemáticas detalladas en el apartado anterior se consolidan en el programa PISA, debido a que se ha desarrollado con la intención de realizar evaluaciones de carácter internacional y analizar los resultados con fines educativos en el contexto académico. Cabe indicar que este programa centra su atención en la resolución de pruebas matemáticas que planteen ejercicios orientados a resolver incertidumbres del mundo real, lo cual es el punto focal de la presente propuesta metodológica (Turner, 2006).

El dominio del campo matemático, que pone de manifiesto el estudio PISA, tiene el nombre de “alfabetización matemática o competencia matemática” (OECD, 2003. p. 32). Se refiere específicamente a las distintas habilidades que utilizan los alumnos para solucionar problemas del mundo real, es decir situaciones provenientes de su contexto social, cultural, personal y familiar. En otras palabras, utilizar a las matemáticas, no solo como un conjunto de conocimientos teóricos meramente académicos, o como varios procesos que dan solución a problemas, sino implicándose en ellas comunicando, razonando, valorando y analizando la presencia de las matemáticas (Rico, 2006).

La idea de alfabetización, descrita en el trabajo PISA sugiere la concepción de las matemáticas, no como algo teórico, sino como un modelo o modo de hacer que presenta tres características: tareas provenientes del contexto, herramientas teóricas y un individuo. Por lo tanto, cuando un individuo resuelve una actividad concreta proveniente de su contexto cercano, como comprar en la tienda, pagar el transporte, tomar las medidas de una ventana, utiliza las herramientas que dispone y ejecuta un cálculo numérico. Es importante destacar que la alfabetización numérica, es sumamente importante durante la Educación General Básica, debido a que nociones y habilidades matemáticas son instrumentos de actuación en el mundo real (Rico, 2006).

3.2.1.2 El dominio sobre las matemáticas según PISA

El dominio del campo matemático, que pone de manifiesto el estudio PISA, tiene el nombre de

“alfabetización matemática o competencia matemática” (OECD, 2003. p. 32). Se refiere específicamente a las distintas habilidades que utilizan los alumnos para solucionar problemas del mundo real, es decir situaciones provenientes de su contexto social, cultural, personal y familiar. En otras palabras, utilizar a las matemáticas, no solo como un conjunto de conocimientos teóricos meramente académicos, o como varios procesos que dan solución a problemas, sino implicándose en ellas comunicando, razonando, valorando y analizando la presencia de las matemáticas (Rico, 2007)

La idea de alfabetización, descrita en el trabajo PISA sugiere la concepción de las matemáticas, no como algo teórico, sino como un modelo o modo de hacer que presenta tres características: tareas provenientes del contexto, herramientas teóricas y un individuo. Por lo tanto, cuando un individuo resuelve una actividad concreta proveniente de su contexto cercano, como comprar en la tienda, pagar el transporte, tomar las medidas de una ventana, utiliza las herramientas que dispone y ejecuta un cálculo numérico. Es importante destacar que la alfabetización numérica, es sumamente importante durante la Educación General Básica, debido a que nociones y habilidades matemáticas son instrumentos de actuación en el mundo real (Rico, 2007).

3.2.1.3 La metodología PISA denominada como matematización

El estudio PISA aborda un término conocido como matematizar, cabe mencionar que esto implica una relación con la metodología para resolver un problema, dicho esto, este método está compuesto por tres pasos; el primero consiste en interpretar varios problemas tomados de la realidad hacia el contexto de la matemática, luego se plantean las preguntas y respuestas y se busca un modelo matemático apropiado. Cabe indicar que un modelo es la representación de una teoría matemática, como el Teorema de Pitágoras ($a^2 + b^2 = c^2$). Por consiguiente, utilizamos el modelo y le otorgamos valores concretos y verdaderos tomados del mundo real, por ejemplo, supongamos que tenemos una repisa conformada con 3 cuadrados (a, b y c), los

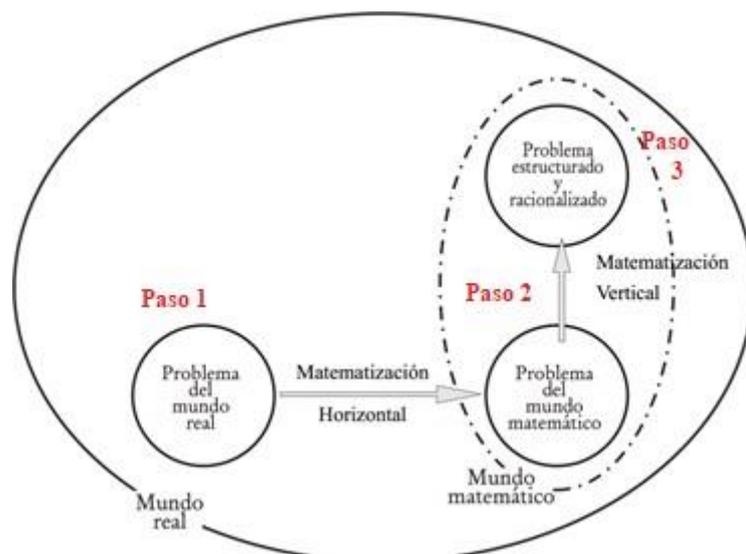
medimos y colocamos las cifras en la fórmula del modelo: $(6^2 + 3^2 = 12^2)$, este proceso se conoce como “matematización horizontal” (OECD, 2003, p. 55).

Con respecto al segundo paso, una vez que se tradujo el problema al mundo numérico, y se conoce un modelo adecuado para trabajar (modelo del teorema de Pitágoras) se debe comprender el lenguaje de los símbolos y realizar las operaciones matemáticas de forma adecuada, este proceso es conocido como: matemización vertical. Cabe mencionar que este paso incluye despejar las fórmulas matemáticas, las variables de ecuación, con el procedimiento adecuado (Rico, 2007). Es decir, que es necesario que apliquemos correctamente los cálculos y operaciones de la Matemática para resolver la problemática en cuestión

La tercera fase, involucra reflexionar sobre los resultados, el procedimiento matemático y el modelo que se utilizó, por ende, el estudiante debe ser capaz de realizar un análisis al procedimiento que realizó, en primer lugar, tomar una situación del mundo real y transportarla al contexto matemático, en segundo lugar, utilizar correctamente todos los cálculos en las operaciones numéricas, para finalmente, comprender todo el proceso y comunicarlo de manera verbal o escrita, la figura que se muestra a continuación, resume los pasos mencionados:

Figura 1

El proceso de matemización



Nota. Tomado de “la competencia matemática en PISA” (Rico, 2005, p.55).

3.2.1.4 Elementos de la competencia matemática

El programa PISA/OCDE sugiere desarrollar la competencia matemática a través del método PISA de resolución de problemas, mencionado en el apartado anterior, sin embargo, también describe la presencia de tres características que son: 1) el contenido de la matemática, con el cual se calcula y se soluciona un problema, 2) el contexto, de donde surge el problema, es decir contexto social, familiar, académico, y 3) las habilidades o sub competencias que deben desarrollarse y ejecutarse. A continuación, se detalla cada una de las características para la evaluación de la competencia (Garrido, 2015).

En primer lugar, es preciso mencionar a los contenidos de la matemática, con los cuales se van a calcular los diversos procesos matemáticos, organizados de forma similar a las áreas descritas en el currículo de Educación 2016, es decir Aritmética, Geometría Álgebra, y Probabilidad, solo que dentro del estudio PISA se hace un ligero cambio, debido a que se busca que los niños experimenten los fenómenos presentes en cada área. Por tanto, los contenidos son: “cantidad, espacio y forma, cambios y relaciones, e incertidumbre” (Rico, 2007, p. 23).

Los contenidos del parámetro cantidad se relacionan directamente con el mundo numérico, e implican los procesos de representación, sucesión, conteo, identificación de números naturales, enteros, racionales y fraccionarios. En otras palabras, esta categoría requiere que los estudiantes reconozcan, procesen y comprendan que los números existen y se los encuentra en el mundo de diferentes representaciones, y los estudiantes pueden descubrir los fenómenos de contar, medir, calcular una distancia (Turner, 2006). Cabe indicar que el currículo de Matemáticas relaciona este parámetro de Cantidad con el área de Álgebra y Funciones.

Otro aspecto que deben poseer los ejercicios se denomina como espacio y forma, y cabe señalar que esta categoría se relaciona con el área Geométrica, en el currículo, es decir, se aprecian los contenidos donde implican el análisis de todas las figuras y las formas de ciertos fenómenos, como polígonos, triángulos-rectángulos, prismas que los niños van a reconocer porque los han visto o han interactuado directamente como casas, edificios, puentes, estructura de ciudades, en otras palabras, formas del mundo real con cuerpo y volumen (Turner, 2006).

Un tercer campo de contenidos se llama cambios y relaciones y hace referencia a los cambios presentes dentro del mundo, y todos los seres que lo conforman, algunos de ellos son los ciclos de día y noche, ciclo de vida de un animal bípedo, la frecuencia de las mareas y que factores intervienen, es aquí donde se puede hacer uso de funciones matemáticas: lineales, cuadráticas, utilizando el plano cartesiano. Con respecto a las relaciones matemáticas, se las puede representar con sistemas de ecuaciones, funciones matemáticas, (lineales, cuadráticas) gráficas, tablas y dibujos geométricos (Turner, 2006).

Un último aspecto a tomar en cuenta se denomina incertidumbre e involucra todo el procedimiento estadístico y sus características matemáticas fundamentales, dentro del currículo de Matemáticas, podemos encontrar al área de Probabilidad que se asemeja al contenido PISA, donde es esencial que los estudiantes calculen que tan probable es que un acontecimiento o un

hecho sucedan o puedan ocurrir, dentro de la vida cotidiana.

En segundo lugar, para la evaluación es importante considerar las distintas situaciones o diferentes contextos de donde surgen los problemas, en otros términos, el lugar específico del mundo donde ha de aparecer una problemática y que sucede alrededor de esa situación en concreto. Las diferentes situaciones, dentro del trabajo PISA se clasifican en cuatro: personales, académicas, públicas y de carácter científico (OECD, 2003).

Las situaciones denominadas personales, son las acciones que los alumnos realizan a diario, e interfieren las acciones que realizan cuando se presenta un problema de la rama matemática, en cuanto a las situaciones académicas, se refieren a la forma en la cual los centros educativos plantean un problema matemático al estudiante a través de pruebas y ejercicios, las situaciones públicas se refieren a las actividades externas del contexto académico y personal que requieren un procedimiento matemático adecuado dentro del lugar o comunidad donde vive un individuo, y finalmente las situaciones científicas, son de carácter abstracto y se presentan cuando los estudiantes se encuentran en laboratorios o lugares donde se realicen experimentos de comprobación (Rico, 2007).

En tercer lugar, además de los contenidos y el contexto, debemos considerar un grupo de competencias o habilidades que debemos considerar en la evaluación, por ende, este proceso gira en torno a que los estudiantes adquieran dichas destrezas durante la resolución de un problema en concreto. Ahora, se presentan las ocho competencias matemáticas, sin embargo, se las detallará minuciosamente en el apartado siguiente:

Tabla 1

Competencias matemáticas en dos grupos (Niss, 2003)

Competencias relacionadas con la capacidad de hacer preguntas y responderlas acerca de temas matemáticos	<ul style="list-style-type: none">• Pensar de forma matemática en nuestra vida diaria• Capacidad de resolución de problemas matemáticos• Matematizar situaciones• Razonar de manera matemática
Habilidades relacionadas en gestionar el lenguaje matemático	<ul style="list-style-type: none">○ Comprender entidades matemáticas○ Interpretar el lenguaje simbólico y abstracto de las matemáticas○ Comunicación matemática○ Uso de herramientas matemáticas

Nota. Información detallada a partir del análisis de (Niss, 2003).

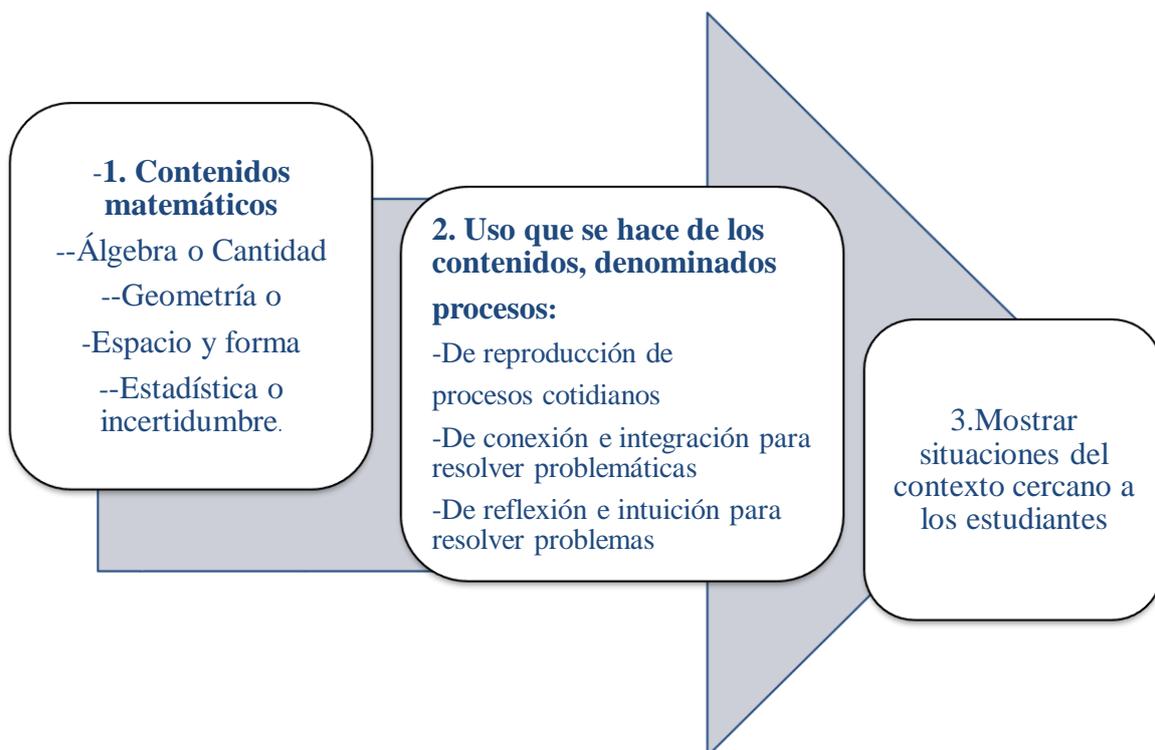
3.2.1.5 Instrumentos de evaluación de la competencia matemática

Con respecto al tema central del trabajo, la competencia matemática, se evalúa con la presencia de los siguientes ámbitos: 1) un conjunto de contenidos matemáticos descritos por PISA, los cuales se relacionan a las distintas áreas presentes en el currículode Educación, por ejemplo: los contenidos de cantidad se relacionan con los procedimientos de Álgebra, los contenidos de espacio y forma se asemejan al área de Geometría, y los contenidos de incertidumbre al de Estadística , 2) el proceso o el uso que se le da a los contenidos matemáticos, se presentan de forma gradual y son: procesos de reproducción porque requieren replicar nociones matemáticas como multiplicar y dividir, sin un mayor esfuerzo, luego aparecen, los procesos de conexión,

donde usamos ideas, conceptos, y resolvemos el problema, y finalmente los procesos de reflexión, donde utilizamos las ideas y conceptos, pero se realiza un espacio de interiorización. Y 3) mostrarsituaciones de los contextos cercanos al estudiante (Rico, 2007).

Figura 2

Elementos para evaluar la competencia matemática. Niss (2003).



Nota: Tomado de “la competencia matemática en PISA” (Rico, 2005).

3.2.2 La importancia de desarrollar la competencia matemática en Educación General

Básica Superior

3.2.2.1 ¿Qué es la competencia matemática?

Es la destreza que adquiere una persona, en este caso de un educando que se encuentra cursando décimo año de EGB, cuando comprende y capta el papel que poseen las matemáticas en su contexto personal, social, familiar, y mediante la ejecución de un conjunto de habilidades y destrezas, es capaz de usar las matemáticas en su contexto (OCDE, 2004). Cabe especificar que, la competencia no se refiere únicamente a dominar los conceptos, teoremas y fórmulas matemáticas curriculares, sino que se refiere también a un conjunto de habilidades propias de las matemáticas que van a ser útiles para resolver un problema proveniente del contexto personal o social (Arreguín, Alfaro, & Ramírez, 2012).

Cabe mencionar que, dentro del estudio PISA realizado en 2003, se toma en consideración la forma en que los educandos han utilizado lo aprendido en situaciones cotidianas de su contexto personal, y evita la evaluación memorística de los contenidos del currículo. En resumen, en este proceso, se sugiere que un estudiante utilice tanto los recursos conceptuales, procedimentales como actitudinales para resolver un conjunto de tareas que impliquen situaciones, vivencias, experiencias reales que suceden dentro y fuera del contexto del estudiante (OECD, 2004).

Por ende, es tarea del docente preparar al alumno para los retos, ya sean personales o sociales, que enfrentará el educando, por esta razón deberá desempeñar esta tarea utilizando un conjunto de habilidades y destrezas cognitivas y prácticas (OECD, 2003) Por consiguiente, la competencia es una actuación que identifica y resuelve problemas del contexto con eficacia, integrando habilidades, conocimientos y procedimientos (Rico, 2005).

3.2.2.2 Habilidades que desarrollan los educandos y son parte de la competencia matemática

La competencia matemática y su desarrollo en Educación General Básica Superior es fundamental, para resolver un sin número de problemas que se suscitan dentro y fuera del contexto personal, social y académico de los educandos, utilizando un conjunto de destrezas que son propias de la competencia, por ende, para facilitar su comprensión se ha dividido en dos grupos de habilidades. Por un lado, con respecto al primer grupo, se refieren a la habilidad de hacer preguntas y responderlas acerca de temas matemáticos, están relacionadas a las acciones, actividades, comportamientos que las personas realizan de forma cotidiana (Íñiguez, 2015).

La primera habilidad, que se desarrolla, se relaciona con pensar de forma matemática en nuestra vida diaria, e involucra hacer uso del pensamiento abstracto en nuestras situaciones cotidianas, es decir, saber las preguntas y respuestas matemáticas ante una situación determinada (Íñiguez, 2015). Por ejemplo, a un joven le preguntan: ¿cómo repartir 36 pedazos de pizza entre 12 compañeros de curso?, por ende, deberá utilizar la división, realizar el proceso y responder que cada uno tendrá 3 pedazos de pizza a su vez, supongamos que un estudiante necesita llegar al valle de Quito, desde el sur, por lo que le preguntan: ¿cuántos buses deberá tomar desde el sur de la ciudad?, ¿Cuánto dinero le cuesta pagar 3 buses?, y ¿Cuántos km (distancia) ha recorrido durante el viaje?

La segunda competencia hace referencia a resolver problemas de la matemática, quiere decir, que el educando es capaz de: 1) leer y comprender un enunciado matemático (proveniente del contexto personal o social del estudiante), 2) generar preguntas en base a la situación del problema, 3) desarrollar estrategias de resolución utilizando herramientas matemáticas En

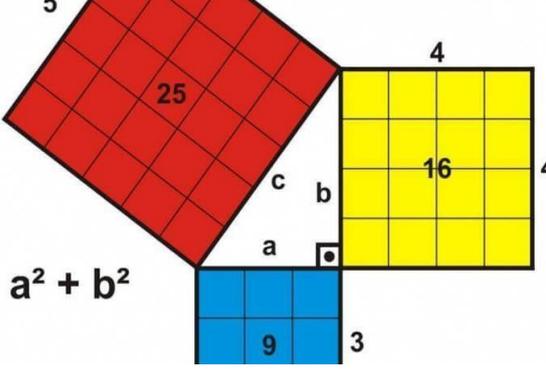
otras palabras, por ejemplo, planteemos una situación donde un grupo de 5 jóvenes se reúnen un fin de semana para ir al cine, cabe mencionar que, cada entrada cuesta 6\$, y un combo de comida cuesta 10\$ y por una promoción tendrían un descuento del 15% en el pago total. Ahora, los jóvenes deben reflexionar acerca del valor a pagar, por lo que, deben utilizar distintas técnicas matemáticas, para conocer cuánto dinero tendrá que pagar cada uno, y el valor del descuento que les realizaron en el cine (Alsina, 2020).

La tercera destreza se relaciona con matematizar situaciones, es decir, resolver e interactuar con los diversos modelos matemáticos, o, en otras palabras, ir del contexto real al modelo matemático, y viceversa, observando, analizando y calculando un resultado. Cabe señalar que un modelo matemático representa y relaciona a las numerosas teorías matemáticas, como el teorema de Pitágoras ($a^2 + b^2 = c^2$), entonces para comprender el valor de esta competencia debemos representar el modelo de Pitágoras en el mundo físico, es decir, en el contexto personal (Alsina & Salgado, 2018).

A continuación, observamos una tabla que muestra, a su izquierda, el modelo del teorema Pitágoras como tal, de una forma abstracta, por lo que hemos otorgado valores. En primer lugar, colocamos valores a los catetos e hipotenusa, los identificamos de color: celeste el cateto a , con 9cm, de amarillo el cateto b , con 16cm, y de rojo a la hipotenusa con 25cm, reemplazamos en la fórmula, $c^2 = a^2 + b^2$, y, finalmente, resolvemos la fórmula $9^2 + 16^2 = 25^2$. Ahora, es importante trasladarnos con el modelo del teorema de Pitágoras hacia el contexto real, mediante una maqueta, utilizamos materiales para plasmar los valores de los cuadrados.

Tabla 2

Proceso de matematización de un modelo

1. Modelo del teorema de Pitágoras. ¹ →	← 2. Mundo real (maqueta). ²
	

Nota: ¹ [Imagen de la demostración del teorema de Pitágoras]. (2016).

<https://teoremadepitagoras.info/demostracion-del-teorema-de-pitagoras>

² Percy Sánchez Ferrer Bazauri. (17 de octubre de 2020). *MAQUETA DEL TEOREMA DE PITÁGORAS PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE* [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/3S8AumAlgFQ>

Con respecto a la cuarta habilidad involucra razonar de manera matemática e implica que los estudiantes analicen los procedimientos que requieren un cálculo matemático que se encuentran presentes tanto en otras áreas, como en la vida misma (Íñiguez, 2015). Si nos acercamos por un momento a las Ciencias Naturales, vamos a apreciar que algunos experimentos químicos, necesitan el campo numérico y exacto para poder realizarse correctamente, por ejemplo, supongamos que debemos realizar una reacción química que

simule la erupción de un Volcán, por lo que es necesario que añadamos ciertas cantidades de vinagre con bicarbonato de sodio.

Ahora, se van a detallar las habilidades relacionadas en gestionar el lenguaje matemático, por lo tanto, la quinta habilidad se trata de comprender entidades matemáticas, es decir las representaciones gráficas de objetos matemáticos, como barras de estadísticas, pasteles de porcentaje, incluso tablas de horarios en terminales y aeropuertos (Íñiguez, 2015). Por ejemplo, en una institución educativa se realiza una charla sobre la deserción escolar, y se muestran a los estudiantes mediante gráficos con porcentajes, las causas porque los estudiantes dejan de estudiar.

La sexta habilidad se refiere a interpretar el lenguaje simbólico y abstracto de las matemáticas, en otras palabras, traducir los símbolos y letras, por ejemplo, si un educando observa $2x^2+3x+8=$ y, debe ser capaz de identificar el tema relacionado con esa ecuación y despejarla correctamente o comprender que cuando utilizamos un dispositivo celular y llamamos a España, el número de una persona sería +34 9698389, y en Ecuador el número cambia a +593 996783484 (Turner, 2006).

A continuación, se menciona la séptima competencia llamada comunicación matemática, como su nombre lo especifica, es la habilidad de comunicar, hacia dos o más personas, de forma oral y de forma escrita los contenidos numéricos, por ende, cada estudiante debe comprender los temas matemáticos, y expresarlos ya sea hablando o escribiendo, alcanzando un nivel gradual de desempeño (Íñiguez, 2015). Finalmente, la octava habilidad se denomina uso de herramientas, y se refiere a utilizar todo tipo de recursos que nos faciliten la comprensión de las matemáticas como material concreto para representar cantidades numéricas o maquetas que muestren teorías matemáticas.

3.2.3 El acto educativo: Enseñar y aprender

3.2.3.1 ¿Qué comprendemos por aprender?

El término aprendizaje es concebido como un proceso en el cual un individuo, en este caso, un estudiante de Educación Básica Superior, adquiere un conjunto de numerosas destrezas y habilidades, tanto las cognitivas, físicas, emocionales, lingüísticas. A lo largo de la historia han surgido tres enfoques de aprendizaje, que vale la pena aludir rápidamente, que son: el conductista, cognoscitivo y constructivista. Con respecto al conductismo, cabe mencionar a su referente principal Skinner, en esta teoría se observa un aprendizaje mediante el condicionamiento (clásico y operante). Básicamente el aprendizaje es basado en observar las conductas del individuo en cuestión, es decir, un estudiante, mediante la relación con diversos estímulos, conocidos como, estímulos discriminativos, en otras palabras, cuando una persona realiza una determinada acción esta va a traer consigo una recompensa o un castigo, un refuerzo y una respuesta operante (Sarmiento, 2007).

La teoría cognoscitiva surge para mencionar que la atención se debe centrar en la persona, y ya no en los estímulos, sean positivos o negativos. Entonces, este enfoque aborda un aprendizaje mediante las representaciones simbólicas que el educando realiza de su entorno que los rodea, en otras palabras, del contexto personal-social cercano, de esa manera gradualmente podrá representar modelos más complejos (Sarmiento, 2007). Por ende, surge el constructivismo, para mencionar que el aprendizaje no necesariamente se adquiere por representaciones de la realidad preexistente, sino que en esencia aprender es un asunto dinámico, en el cual la información es reinterpretada internamente, por tanto, se debe mencionar necesariamente a Piaget, debido el aprendizaje es interiorizado por el sujeto en un medio determinado, y establece una relación entre el conocimiento que ya posee o previo con un nuevo conocimiento (Sarmiento, 2007).

3.2.3.2 Definición de enseñanza

Vale la pena ofrecer una definición concisa sobre enseñanza, por lo tanto, según (Sarmiento, 2007) es una actividad en la que se involucran y son necesarios 3 aspectos fundamentales, que interactúan el uno con el otro, que son: el primero, un aspecto social, debido a que, enseñar es un acto que requiere la presencia de dos o más personas, segundo, un aspecto comunicativo, ya que, las dos personas necesitan comunicar un mensaje de forma oral, escrita, simbólica, y tercero, un aspecto cognitivo, porque, las dos personas involucradas, transmiten conocimientos, habilidades, ideas, experiencias, los cuales sintetizan el aprendizaje en un ambiente determinado.

Por ejemplo, situémonos en un contexto escolar, donde el ámbito social es la presencia de un grupo de alumnos y un maestro, desarrollando una clase de matemáticas, con respecto al ámbito comunicativo es el momento cuando interactúan entre sí, es decir todos los sujetos hablan, realizan preguntas, reflexionan, observan hechos y acontecimientos, discuten un tema en concreto, como: la recta numérica, tanto de forma oral como de forma escrita, y el aspecto cognitivo, es lo que aprendieron, es decir la función y aplicación de las rectas numéricas.

Cabe resaltar que la enseñanza está estrictamente relacionada con el aprendizaje, es decir, si a través la enseñanza no se logra producir un aprendizaje, entonces, por consiguiente, la enseñanza pierde su valor y su esencia (Sarmiento, 2007). Es aquí donde debemos centrar la atención por un momento porque muchos actos educativos, que tienen la intención de adquirir un aprendizaje significativo, carecen totalmente de técnicas de enseñanza o recurren a las tradicionales, por lo que los educandos no van a lograr adquirir el aprendizaje.

3.2.3.3 Aproximación conceptual acerca de enseñanza-aprendizaje

Es un proceso complicado que implica tanto la enseñanza como el aprendizaje, que se especifica en los párrafos anteriores, involucra a dos sujetos que interactúan constantemente:

el maestro y el estudiante. Por un lado, el docente es el encargado de planificar los temas, contenidos, escoger las actividades propicias y adecuadas para sus clases, además de las estrategias apropiadas para lograr un conocimiento significativo y eficaz respetando los distintos ritmos de aprendizaje y el contexto personal de los estudiantes (Montes de Oca & Machado , 2011)

Por otro lado, el aprendizaje se centra en el educando y posee un rol activo y participativo en las diversas actividades didácticas que el docente propone con el fin no solo de obtener conocimientos teóricos, o una calificación cuantitativa sino también un conjunto de habilidades, valores, estrategias que les permitirán resolver problemas de índole personal y laboral en un futuro (Montes de Oca & Machado , 2011). Por tanto, el proceso de enseñar y aprender involucra el trabajo continuo y conjunto del docente como del estudiante, los cuales cumplen un rol específico, y realizan actividades determinadas en un contexto académico.

3.2.3.4 Enseñanza de las Matemáticas

Podemos mencionar a la didáctica del área numérica, como una rama que concibe y detalla todos los aspectos, acontecimientos y hechos que ocurren en el PEA de las matemáticas dentro del aula de clases. Cabe señalar que los fenómenos pueden pertenecer a ámbitos sociales, culturales, de formación docente. Por ejemplo: los problemas que encuentran los docentes en el aula en cuanto a ritmos de aprendizaje, edad, grado de E.G.B. y contextos sociales de los estudiantes, otro aspecto es de qué manera se imparte el conocimiento matemático en el aula, es decir que estrategias utiliza el docente para instruir matemáticas, también como se adquiere o cuales son las condiciones, y finalmente como se evalúa (Suarez, 2000).

Con respecto a la enseñanza matemática es preciso partir mencionando que el marco matemático es un campo abstracto y lógico, es decir que sucede en el cerebro de un ser humano, por lo que, de hecho, son necesarias las intervenciones pedagógicas que involucren el uso de métodos y destrezas matemáticas, pero el objetivo principal debería conducir a potenciar y

desarrollar el razonamiento abstracto considerando tres aspectos: los diferentes contextos, personales, sociales, familiares del educando, la experiencia y los conocimientos anteriores (Rico, 2005).

4 Metodología

4.1 Tipo de propuesta

El objetivo principal del trabajo es estructurar una guía didáctica, constituida por un conjunto de ejercicios matemáticos contextualizados y diseñados a partir del estudio PISA, que enfatiza en la importancia de dominar la alfabetización matemática, por ende, cada uno de los ejercicios está orientado a resolver problemas que surgen en las diferentes situaciones y contextos de la vida cotidiana de alumnos de décimo año de EGB.

4.2 Partes de la propuesta

Los ejercicios de la propuesta están divididos en tres partes principales que son:

4.2.1 Presentación del ejercicio: Cada ejercicio está numerado de forma ascendente y posee un nombre de acuerdo a las diferentes situaciones y personajes de la vida real, y una introducción o contexto previo donde se realiza la presentación del problema.

4.2.2 Evaluación acerca del ejercicio: La segunda parte se refiere a los componentes necesarios para evaluar la actividad, es decir las directrices para conocer si los estudiantes resolvieron el problema de forma acertada. Por tanto, se presentan, *preguntas de resolución del problema*, en cada ejercicio, que orientan a los estudiantes a realizar los procedimientos, *contenidos matemáticos PISA*, (que son similares al currículo) estos contenidos varían dependiendo de la actividad y son: Cantidad, espacio y forma, e incertidumbre.

También se presentan qué tipo de procedimientos o uso de los contenidos matemáticos se van a utilizar: procesos de reproducción, de conexión o de reflexión, otro aspecto es la situación donde se desenvuelve el problema, es decir en qué parte del mundo sucede el problema, y finalmente, una destreza del currículo de matemáticas, debido a que los ejercicios de la guía son relacionados con una destreza específica.

4.2.3 Procedimiento de resolución del ejercicio: Cada ejercicio posee en el último casillero, un conjunto de pasos, muy detallados, a seguir para llegar a resolver las preguntas planteadas, el estudiante deberá seguir el orden que se indica en cada ejercicio y resolver las incógnitas que aparezcan.

4.3 Destinatarios

Los destinatarios de la guía son estudiantes, con una edad entre 14 a 15 años, que se encuentren cursando o finalizando el décimo año de EGB, los mismos que se encuentran dentro del estadio del desarrollo de las operaciones formales (en la teoría piagetiana), donde han alcanzado un pensamiento lógico con carácter hipotético- deductivo, por lo que van a realizar una transición de EGB a Bachillerato, y es necesario que hayan dominado la resolución de problemas de la vida

real, tomando en consideración su contexto personal.

4.4 Técnicas utilizadas para construir la propuesta

Para conseguir el objetivo principal del trabajo se siguió una metodología cualitativa, con un enfoque interpretativo, además, se utilizó la técnica de observación participante y los instrumentos de diario de campo, los cuales permitieron constatar el bajo rendimiento de un grupo de estudiantes de 10mo año, y tanto las fortalezas como debilidades del proceso de enseñanza que se observó, por lo que de esta forma se creó la necesidad de la propuesta.

5. GUÍA DIDÁCTICA PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA
MATEMÁTICA EN ALUMNOS DE 10MO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL
BÁSICA

1. PRESENTACIÓN DEL EJERCICIO
Ejercicio 1
Roberth compra de entradas a un concierto
Contexto previo del enunciado
Roberth planeó ir a un concierto de un artista latinoamericano muy reconocido, en el estadio olímpico Atahualpa en Quito, con 5 amigos y amigas, por lo tanto, entre todos los 6 amigos pagaron un total de 582\$ en total. El grupo de amigos recibió una llamada 1 hora antes del concierto de David y Bruno, quienes tuvieron un inconveniente en la universidad donde estudian, por lo que no podrán asistir al evento. Debido al momento y la cantidad excesiva de personas transitando Roberth decidió que vender las entradas, con un descuento del 16% en la una y 23% en la otra.
2. EVALUACIÓN ACERCA DEL EJERCICIO
PREGUNTAS DE RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA:
A. ¿Cuánto le costó cada entrada al concierto? B. ¿Cuánto costará vender una entrada con el 16% de descuento? C. ¿Cuánto costará vender una entrada con el 23% de descuento?
CONTENIDOS MATEMÁTICOS PISA
El enunciado pertenece al contenido de cantidad PISA y al área de Aritmética
PROCEDIMIENTOS: USO DE LOS CONTENIDOS
El ejercicio requiere procesos de conexión de ideas para su solución
SITUACIÓN DONDE SE DESENVUELVE EL PROBLEMA
El ejercicio se sitúa en un evento social, con la presencia de un grupo de amigos.
DESTREZA DEL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS
“M.3.1.47. Calcular porcentajes en aplicaciones cotidianas: facturas, notas de venta, rebajas, cuentas de ahorro, interés simple y otros”.
3. RESOLUCIÓN DEL EJERCICIO

A. El grupo de amigos de Roberth compró 6 entradas en 582\$, por lo que se debe utilizar la *división*:
entre $582 / 6 = \dots$

¿Por tanto, cada entrada costó?.....

B. Para conocer el precio de una entrada aplicada el 16% de descuento utilizamos una multiplicación, una división y una resta:

- 1) La multiplicación entre 87 y 16
- 2) Luego, ese resultado, dividido para $100 = \dots$
- 3) Da un resultado de 13,92, ahora, es necesario que restemos esta cantidad del costo de la entrada sin descuento:

Es decir, entre 87 y $13,92$

Que da un resultado de 73,08 el costo de la entrada aplicada el 16%

C. Para conocer el precio de la otra entrada aplicada el 23% de descuento, nuevamente, utilizamos una multiplicación, una división y una resta

- 1) La multiplicación entre 87 y $23 = \dots$
- 2) Luego ese resultado dividido para $100 = \dots$
- 4) Da un resultado de 19,09, ahora, es necesario que restemos esta cantidad del costo de la entrada sin descuento:

Es decir, entre $87 - 19,09 = \dots$

Da un resultado de 67,91\$ el costo de la entrada aplicada el 16%

A. Por tanto, cada amigo tendría que pagar la suma entre $73,08$ y $67,91 =$

.....

1. PRESENTACIÓN DEL EJERCICIO
Ejercicio 2
Precio de la camisa
Contexto previo del enunciado
<p>Emma Ibeth planeó comprarle un regalo de cumpleaños a su hermana menor, Jessica quien la cuida y la apoya cuando está enferma, pero, últimamente se ha encontrado muy ocupada por las prácticas de Tai chí en la tarde y las clases en la mañana. El miércoles 17 de noviembre, luego de acabar su reunión de meditación, Emma, se acercó al centro comercial el Recreo, con su amiga Luz Mery, para comer y comprar.</p> <p>Las dos amigas tienen hermanas menores, por lo que compraron los siguientes regalos: Por un lado, Emma compró, a su hermana, una camiseta de la cantante Billie Eilish por 29,99\$ debido a un descuento del 23% que se le aplicó, y una chompa Jean por 37,75\$, también por un descuento del 16%. Sin embargo, el empleado de la tienda comentó a Emma que se añadió 10% adicional, por motivo del pago con tarjeta de crédito Luz Mery, por otro lado, se fijó un parlante por 20,50\$ y unos audífonos inalámbricos por 11,70\$, al momento de pagar, el cajero le comentó que su compra tendrá un descuento en ambos productos del 19% por el Black Friday.</p>
2. EVALUACIÓN ACERCA DEL EJERCICIO
PREGUNTAS DE RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA:
<p>A. ¿Cuánto dinero tendría que pagar Emma por la camiseta de la cantante sin el descuento del 23% que le aplicaron?</p> <p>B. ¿Cuánto dinero tendría que pagar Emma por la chompa Jean sin el descuento del 16% que le aplicaron?</p> <p>C. ¿Cuánto dinero pagó Emma en total, con el 10% adicional, por la tarjeta de crédito?</p> <p>D. ¿Cuánto pagó Luz Mery por el parlante con el 19% de descuento?</p> <p>E. ¿Cuánto pagó Luz Mery por los audífonos con el 19% de descuento?</p>
CONTENIDOS PISA MATEMÁTICOS (SIMILAR EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN)
Es un ejercicio perteneciente al contenido de cantidad PISA y al área de Álgebra y funciones
PROCEDIMIENTOS: USO DE LOS CONTENIDOS
El ejercicio requiere procesos de reproducción de procedimientos
SITUACIÓN DONDE SE DESENVUELVE EL PROBLEMA
El ejercicio se desenvuelve en un contexto social, en un centro comercial, entre dos amigas
DESTREZA DEL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS

“M.3.1.45. Expresar porcentajes como fracciones y decimales, o fracciones y decimales como porcentajes, en función de explicar situaciones cotidianas” MINEDUC, 2016

3. RESOLUCIÓN DEL EJERCICIO

- Sigue en orden los pasos y resuelve las operaciones para llegar a responder las preguntas iniciales.

A. Para conocer lo que Emma tendría que pagar sin el descuento del 23% en la camiseta, debemos utilizar una regla de tres, que consiste en multiplicar, dividir y sumar de la siguiente manera:

$$\begin{array}{r} \% \quad \text{precio-camiseta} \\ 100 \rightarrow X \\ 23 \rightarrow 29,99 \end{array}$$

- 1) En la columna izquierda vemos el #100, seguido de la incógnita X, que representa el valor de la camiseta sin descuento, que nos interesa conocer, debido a que debajo se observa el valor que se paga con el 23% de descuento.

- 2) Entonces debemos multiplicar:

$$(29,99) * 23 = \dots\dots$$

Luego el resultado lo dividimos entre 100:

$$\dots\dots / 100 = 6,89$$

- 3) Como el valor que pagó Emma fue de 29,99, debemos sumar

$$29,99$$

$$+ \dots\dots$$

$$= 36,88$$

Este es el resultado final, lo que Emma tendría que haber pagado sin el descuento.

B. Para saber lo que Emma tendría que pagar sin el descuento del 16% en la chompa Jean, nuevamente, procedemos a utilizar una regla de tres, de la misma forma que en la pregunta precedente, contextualizamos de esta manera:

$$\begin{array}{r} \% \quad \text{valor-chompa-jean} \\ 100 \rightarrow X \\ 16 \rightarrow 37,75\$ \end{array}$$

- 1) El #100 representa el valor total de la chompa sin el descuento inicial, por ende, se encuentra con una incógnita X, como podemos observar el 16 representa el descuento, por lo que se paga 37,75\$.

- 2) El primer paso consiste en multiplicar:

$$(37,75\$) * 16 = \dots\dots$$

3) El siguiente paso consiste en dividir

$$604/100 = \dots$$

4) Finalmente, sumamos esta cantidad al precio inicial

$$37,75 \text{ (precio-inicial)} + 6,04 = \dots\$$$

Entonces, Emma hubiera pagado\$ si no hubiera recibido el descuento.

C. ¿Cuánto dinero pagó Emma en total, con el 10% adicional, por la tarjeta de crédito?

1) Después de realizar sus compras Emma, recibió dos descuentos en la camiseta y la chompa jean, por lo que es necesario que utilicemos una suma:

$$29,99 \text{ (valor-camiseta)} + 37,75 = \dots\$$$

2) Ahora planteamos una regla de tres directa:

$$100 \rightarrow 67,74$$

$$10 \rightarrow x$$

Debemos conocer el 10% de 67,74.

3) Para resolver procedemos a multiplicar (en cruz):

$$67,74 * 10 = \dots$$

4) Luego, dividimos para 100:

$$667,4 / 100 = \dots\dots$$

Este valor es el 10% adicional que tendrá que pagar Emma por su tarjeta de crédito.

5) Para concluir, sumamos 6,77\$ al valor inicial 67,74

$$6,77 + 67,74 = \dots\$$$

Este es el valor final que pagó Emma

D. Para conocer cuánto pagó Luz Mery por el parlante con el 19% de descuento, sigue los pasos de las preguntas A y B.

1. PRESENTACIÓN DEL EJERCICIO
Ejercicio 3
Baño a las mascotas
Contexto previo del enunciado
Alondra vive cerca del parque de la Armenia en el sector del valle de los Chillos con su familia; su mamá Jessica, y su hermano Joel. Cabe mencionar que la familia tiene en su casa 15 mascotas: 9 perros y 6 gatos, que quieren mucho ya que algunos han sido rescatados de la calle, y usualmente les dan un baño a todos los fines de semana. Para ello cada sábado utilizan 45 litros de agua, lo cual al finalizar el mes representa el 38% de agua que ocupa la familia, más el cinco por ciento que ocupa su hermano en lavar su carro.
2. EVALUACIÓN ACERCA DEL EJERCICIO
Preguntas de resolución del problema:
A. ¿Cuántos litros de agua al mes utilizan para bañar a las mascotas?
B. ¿Cuántos litros de agua ocupó la familia al finalizar el mes?
C. ¿Cuántos litros de agua ocupó el hermano al mes?
CONTENIDOS PISA MATEMÁTICOS (SIMILAR EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN)
Este problema está relacionado al contenido de cantidad PISA y al área de Álgebra y funciones
PROCEDIMIENTOS: USO DE LOS CONTENIDOS
El ejercicio requiere procesos de reflexión de procedimientos
SITUACIÓN DONDE SE DESENVUELVE EL PROBLEMA
El ejercicio se desenvuelve a través de una situación familiar, en un barrio de la ciudad de Quito
DESTREZA DEL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS
“M.3.1.45. Expresar porcentajes como fracciones y decimales, o fracciones y decimales como porcentajes, en función de explicar situaciones cotidianas” MINEDUC, 2016
2. RESOLUCIÓN DEL EJERCICIO
A. Para conocer cuántos litros al mes utiliza la familia para bañar a sus mascotas utilizamos una multiplicación: 1) $45\text{lt} * 4(\text{semanas al mes}) = \dots \text{lt al mes}$
B. Para identificar los litros de agua que usó la familia al finalizar el mes debemos realizar una regla de tres y plantearla de la siguiente manera: <div style="margin-left: 40px;"> % lt 100 → X 38 → 180 </div>

1) Podemos mencionar que hay dos columnas, la izquierda representa el porcentaje sobre 100 y la derecha representa la cantidad de litros de agua. Entonces, se sabe que el 38% equivale a 180 litros de agua, ahora necesitamos saber a cuanto equivale el 100%.

1) Por lo tanto, realizamos la operación de multiplicación entre:

$$180 * 38 = \dots$$

Luego, dividimos entre 100 esta cantidad:

$$6840 / 100 = \dots$$

3) Finalmente, sumamos esta cantidad a los 180 litros:

$$\dots + 180 = \dots \text{ litros de agua}$$

Esta cantidad representa el total de litros de agua que la familia utilizó durante el mes.

C. Sabemos que el hermano usó el 5% del total por lo que es preciso que utilicemos, nuevamente, la regla de tres, debido a que ya conocemos el total de litros, ahora debemos realizar de la siguiente manera:

$$100 \rightarrow 248,4$$

$$5 \rightarrow X$$

1) Como hemos realizado en las preguntas anteriores, vamos a contextualizar, por lo que, el 100 representa el total de litros que la familia utiliza al mes, el 5 representa el porcentaje de uso del hermano.

2) Vamos a utilizar la multiplicación, la división y la suma de esta forma:

$$248,4 * 5 = \dots$$

3) Ahora, dividimos el valor para 100:

$$1242 / 100 = \dots$$

Es la cantidad de litros de agua que ocupó el hermano de Alondra.

1. PRESENTACIÓN DEL EJERCICIO
Ejercicio 4
Multas del club de baloncesto
Contexto previo del enunciado
<p>Daphne Caroline es una estudiante de segundo de Bachillerato, que actualmente tiene 16 años, cabe señalar que entre sus hobbies se destaca la lectura y la práctica de baloncesto en su colegio y en la selección de Pichincha. Dentro del club deportivo, con el motivo de recaudar fondos para una cena navideña, la entrenadora de Daphne, Isabel, estableció algunas normas: si alguien no podrá asistir al entrenamiento deberá avisar en el grupo de WhatsApp hasta antes de las 9h00 am, caso contrario tendrá que pagar una multa de 1,75\$, si alguien llega tarde al entrenamiento deberá pagar 1,25\$ y si durante un partido a alguien le pitan una falta técnica pagará 2,50\$.</p> <p>Durante el mes de noviembre Daphne, faltó 3 ocasiones, llegó tarde 2 veces y no tuvo faltas técnicas y sus amigas, Paulina no asistió 4 veces, llegó tarde 2 veces y tuvo 2 faltas técnicas, y Verónica, no tuvo faltas, pero 6 atrasos y una falta técnica.</p> <p>En diciembre, Daphne, no justificó 6 faltas, además acudió tarde 5 veces y no tuvo faltas técnicas, Paulina por su parte, no pudo asistir 3 veces, se atrasó 5 veces y no tuvo técnicas y Verónica faltó 3 veces, no llegó tarde y tuvo 3 técnicas.</p>
2. EVALUACIÓN ACERCA DEL EJERCICIO
PREGUNTAS DE RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA:
<p>A. ¿Cuánto dinero tendrá que pagar Daphne durante los meses de noviembre y diciembre?</p> <p>B. ¿Cuánto dinero tendrá que pagar Daphne hasta la cena navideña?</p> <p>C. ¿Cuánto dinero tendrá que pagar Paulina durante los meses de noviembre y diciembre?</p> <p>D. ¿Cuánto dinero tendrá que pagar Paulina hasta la cena navideña?</p>
CONTENIDOS PISA MATEMÁTICOS (SIMILAR EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN)
Este problema está relacionado al contenido de cantidad PISA y al área de Aritmética.
PROCEDIMIENTOS: USO DE LOS CONTENIDOS
El ejercicio requiere procesos de reproducción de procedimientos cotidianos como multiplicar cantidades de números enteros.
SITUACIÓN DONDE SE DESENVUELVE EL PROBLEMA
El ejercicio se desarrolla en un contexto social-académico, en el coliseo de baloncesto de Pichincha.
DESTREZA DEL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS

“M.3.1.45. Expresar porcentajes como fracciones y decimales, o fracciones y decimales como porcentajes, en función de explicar situaciones cotidianas” MINEDUC, 2016

1. RESOLUCIÓN DEL EJERCICIO

A. En noviembre Daphne faltó 3 veces:

- 1) Por tanto, por cada falta se paga 1.75\$, entonces debemos multiplicar y luego sumar:

$$1,75 * 3 = \dots \$$$

- 2) Por los atrasos que fueron 2, multiplicamos 1,25\$

$$1,25 * 2 = \dots \$$$

- 3) Como no tuvo faltas técnicas, únicamente procedemos a sumar lo anterior

$$5,25 + 2,50 = \dots \$ \text{ por noviembre}$$

1) En diciembre DAPHNE faltó 6 veces, entonces:

$$1,75 * 6 = \dots \$$$

2) Llegó atrasada 5 veces, entonces multiplicamos por 1,25\$

$$1,25 * 5 = \dots \$$$

3) Daphne es una jugadora que no ha tenido técnicas, por lo tanto, sumamos los valores anteriores:

$$\dots + 6,25 = 16,75\$$$

B. Únicamente procedemos a sumar los valores de noviembre y diciembre que Daphne acumuló

$$1) 7,75 + 16,75 = \dots \$$$

C. Con respecto a noviembre, PAULINA, tuvo 4 faltas:

1) Por lo que tendrá que pagar 1,75 por cada una:

$$1,75 * 4 = \dots \$$$

2) También, se atrasó 2 veces:

$$1,25 * 2 = \dots \$$$

3) Y tuvo 2 técnicas, en dos partidos:

$$2,50 * 2 = \dots \$$$

Refiriéndonos a diciembre:

1) Paulina no asistió 6 veces:

$$1,75 * 6 = \dots \$$$

2) Se atrasó 5 veces por motivos de transporte:

$$1,25 * 5 = \dots \$$$

3) Y tuvo una técnica que equivale a 2,50\$

D. Para saber cuánto dinero tendrá que pagar Paulina, hasta la cena navideña, realizamos una suma total de todos los valores de noviembre:

$$1) 7\$ + 2,50 + 5 = \dots \$, \text{ en noviembre}$$

$$2) 10,5 + 6,25 + 2,50 = \dots \$ \text{ en diciembre}$$

$$14,5\$ + 19,25\$ = \dots \$ \text{ valor que tendrá que pagar para la cena navideña}$$

1. PRESENTACIÓN DEL EJERCICIO
Ejercicio 5
Limpieza de las aulas
Contexto previo del enunciado
Para dar inicio al periodo académico 2022, las autoridades del centro educativo JS, han enfatizado en que se cuiden las aulas y se mantengan lo más limpias posible, por lo tanto, los dirigentes de los cursos de Básica Superior y Bachillerato han sugerido que en cada curso se van a limpiar de lunes a viernes 13 veces los pizarrones, 17 veces se van a barrer las aulas y 9 veces se van a acomodar las carteleras.
2. EVALUACIÓN ACERCA DEL EJERCICIO
PREGUNTAS DE RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA:
A. ¿Cuántas veces se limpian los pizarrones, se barren las aulas y se acomodan las carteleras en un mes? B. ¿Cuántas veces se realizará este trabajo durante 6 meses hasta que finalice el año escolar?
CONTENIDOS PISA MATEMÁTICOS (SIMILAR EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN)
Es un ejercicio perteneciente al contenido de cantidad PISA y al área de Aritmética
PROCEDIMIENTOS: USO DE LOS CONTENIDOS
El ejercicio requiere procesos de reproducción de procedimientos rutinarios
SITUACIÓN DONDE SE DESENVUELVE EL PROBLEMA
El ejercicio se desenvuelve en un contexto académico, dentro de la institución educativa JS
DESTREZA DEL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS
3. RESOLUCIÓN DEL EJERCICIO
<p>A. Para conocer cuantas veces se limpian al mes, multiplicamos por 4.</p> <p>1) Pizarrones: $15 \text{ (veces)} * 4 \text{ (semanas)} = .. \text{ veces}$</p> <p>2) Aulas: $17 \text{ (veces)} * 4 \text{ (semanas)} = .. \text{ veces}$</p> <p>3) Cartelera: $9 \text{ (veces)} * 4 \text{ (semanas)} = .. \text{ veces}$</p>

B. Realizamos la misma operación de multiplicación, pero por 26 (en 6 meses hay 26 semanas)

1) Pizarrones:

15 (veces) * 26 (semanas) = ... veces hasta finalizar el año escolar

2) Aulas:

17 (veces) * 26 (semanas) = ... veces hasta finalizar el año escolar

3) Cartelera:

9 (veces) * 26 (semanas) = ... veces hasta finalizar el año escolar

1. PRESENTACIÓN DEL EJERCICIO
Ejercicio 6
Viaje hasta la “u”
Contexto previo del enunciado
Leslie y Karen son dos amigas que se graduaron del colegio JS, y actualmente estudian en la UPS de Quito, las carreras de Economía y Biotecnología respectivamente, debido a que viven en la parroquia del Quinche, deben salir con una hora y media de anticipación. En la semana de exámenes, las dos amigas, deben acudir a la universidad a las 8h00 am, por lo que han salido de su casa a las 6h00 am en un bus que avanza a 80km/h por 45 minutos en la vía ruta viva, luego recorren por la av. Simón Bolívar a 90km/h por 30 minutos, este bus las deja en el coliseo Rumiñahui, por lo que deben caminar hacia la universidad Salesiana 1100 metros.
2. EVALUACIÓN ACERCA DEL EJERCICIO
PREGUNTAS DE RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA:
A. ¿Cuántos kilómetros avanzaron en total desde su casa a la universidad?
B. ¿Cuántos kilómetros recorren en total durante todo el día, es decir ida y vuelta?
CONTENIDOS PISA MATEMÁTICOS (SIMILAR EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN)
El enunciado pertenece al contenido de cantidad e incertidumbre descrito por PISA y al área de Álgebra y funciones
PROCEDIMIENTOS: USO DE LOS CONTENIDOS
El ejercicio requiere procesos de conexión de ideas y de reflexión para su solución
SITUACIÓN DONDE SE DESENVUELVE EL PROBLEMA
El ejercicio se desenvuelve en un contexto social, en la parroquia del Quinche y en la UPS del girón, al norte de Quito.
DESTREZA DEL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS
M.2.2.12. Realizar conversiones simples de medidas de longitud del metro a sus submúltiplos
3. RESOLUCIÓN DEL EJERCICIO
A. Para conocer el total de kilómetros que Karen y Leslie recorrieron el día de la prueba, debemos colocar una columna referente a una hora equivale a 60 minutos de esta forma:
60km 35 min
h 60 min =
1) En primer lugar, es importante siempre simplificar los valores:
60km 35min
h 60 min = 35km

2) Por ende, como simplificamos los dos valores 60, su valor es 1, y obtenemos que en el primer trayecto han recorrido 35km

3) Para conocer los kilómetros del segundo trayecto utilizamos el mismo procedimiento observado previamente, planteamos los kilómetros/hora y los minutos para poder simplificar:

$$\frac{55\text{km}}{\text{h}} \frac{30\text{min}}{60\text{min}}$$

4) Una vez se estableció el ejercicio, tomamos en cuenta los valores que se pueden simplificar, por ende, eliminamos los 0:

$$\frac{55\text{km}}{\text{H}} \frac{30\text{min}}{60\text{min}}$$

5) Inmediatamente realizamos una multiplicación:

$$55 * 3 = \dots$$

6) Y finalmente, dividimos para hallar el valor en kilómetros:

$$165 / 3 = \dots \text{ km}$$

7) Ahora que conocemos los kilómetros que han recorrido en los dos trayectos (35km y 27,5 km) debemos sumar, sin embargo, también caminaron 1100 metros, por lo que equivale a 1km adicional, entonces:

$$35\text{km} + 27,5\text{km} + 1,1\text{km} = \dots \text{ km es el total de km que recorrieron las dos amigas.}$$

B. Si de ida, las dos amigas recorrieron 63,6 km, es lógico que de vuelta también recorrerán esa distancia, entonces debemos multiplicar o duplicar esta cantidad:

$$63,6 * 2 = \dots \text{ km recorren de ida y vuelta.}$$

1. PRESENTACIÓN DEL EJERCICIO
Ejercicio 7
Viaje a GYE
Contexto previo del enunciado
Rocío y Diana son dos hermanas gemelas, que en sus vacaciones de navidad van a viajar, solas por primera vez a Loja para pasar con su tía Martha y conocer a su primo recién nacido debido a que sus papás están muy enfermos. Al salir del terminal de Carcelén al norte de la ciudad de Quito tomaron un bus que recorrió una velocidad de 73km/h por 9 horas. El bus paraba cada 2 horas por 13 minutos en alguna gasolinera o lugar para comprar algún souvenir.
2. EVALUACIÓN ACERCA DEL EJERCICIO
PREGUNTAS DE RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA:
A. ¿Cuántos kilómetros recorren las hermanas durante el viaje? B. ¿Cuántos kilómetros recorren las hermanas de ida y vuelta hacia Quito ?
CONTENIDOS PISA MATEMÁTICOS (SIMILAR EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN)
El ejercicio se relaciona con el contenido de cantidad e incertidumbre descrito por PISA y al área de Álgebra y funciones
PROCEDIMIENTOS: USO DE LOS CONTENIDOS
El ejercicio requiere procesos de conexión de ideas y de reflexión para su solución
SITUACIÓN DONDE SE DESENVUELVE EL PROBLEMA
El ejercicio se desenvuelve en un contexto familiar
DESTREZA DEL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS
M.2.2.12. Realizar conversiones simples de medidas de longitud del metro a sus submúltiplos
3-. RESOLUCIÓN DEL EJERCICIO
A. El bus en el cual viajaron Rocío y Diana recorrió a 73km/h por 9 horas, por lo que vamos a plantear el ejercicio de la siguiente manera, simplificamos horas con horas y multiplicamos $73 \text{ km} \cdot 9 \text{ h} = \dots \text{ km}$ H $73 * 9 = \dots \text{ km}$
1) Sin embargo, también sabemos que paró 13 minutos, cada 2 horas, si es un viaje de 9 horas, son 4 veces que pararon, entonces: $13 \text{ min} * 4 \text{ veces que paró el bus} = \dots \text{ min}$
2) Entonces planteamos de la siguiente manera: $73 \text{ km} \cdot 52 \text{ min} = \dots \text{ km}$

~~H~~ 60

3) Como ya lo hemos hecho, previamente, multiplicamos:

$$73 * 52 = \dots$$

4) Y luego dividimos, el resultado, para 100:

$$\dots / 100 = 63,26 \text{ km}$$

Esta cantidad la deberemos restar de la primera operación, debido a que, el bus hacia paradas, entonces:

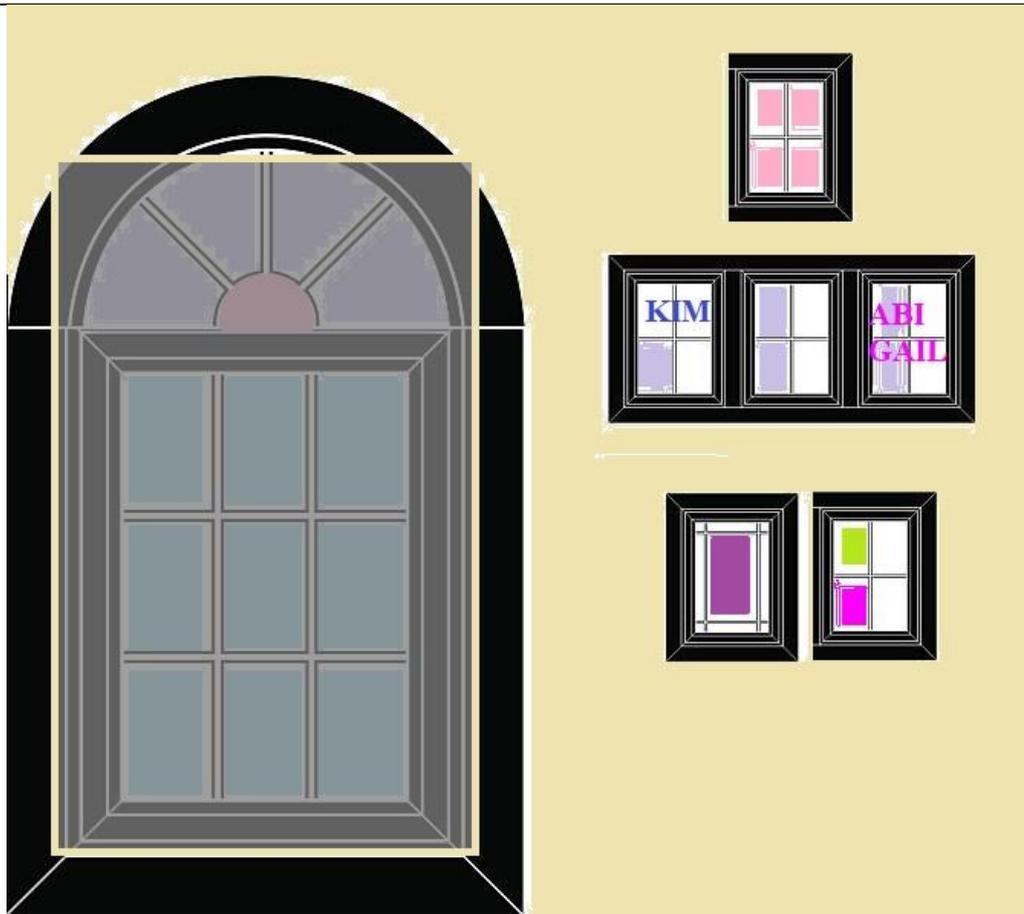
$$657\text{km} - 63,26 \text{ km} = \dots \text{ km totales recorridos.}$$

B) Para responder esta pregunta deberemos duplicar el valor de los kilómetros recorridos en el literal A

1. PRESENTACIÓN DEL EJERCICIO
Ejercicio 8
La habitación de Kimberlly
Contexto previo del enunciado
<p>Una tarde lluviosa de enero, luego de terminar su jornada de clases en la UPS de Quito, Kimberlly Abigail, quien estaba por concluir su carrera en Educación Inicial, se encontraba en camino hacia su entrenamiento de crossfit, cerca de su casa, en el valle de la ciudad de Quito. Una vez que terminó de entrenar, Kimberlly muy cansada tomó agua y comió una fruta, y mientras ingresaba a su habitación se dio cuenta de que se había olvidado de colocar las cortinas nuevas, que había comprado, debido a que las actuales no cubrían del todo su ventana, y en ocasiones esto le resultaba molesto porque la ventana quedaba de esta forma:</p>



Por lo tanto, esa misma tarde se dispuso a cambiar la cortina, y el primer paso fue tomar las herramientas necesarias como: cinta métrica, un lápiz, un destornillador, y los soportes de la cortina. Luego quitó la cortina anterior de su sitio, y tomó una silla con la ayuda del metro constató las medidas de la VENTANA, entonces Kimberlly anotó con un lápiz para tener de referencia: 20cm de ancho y 45 cm de largo. Una vez realizado esto sacó los soportes de la cortina nueva y los atornilló en la parte superior de la ventana, luego colocó la cortina nueva para observar como quedó y se observó de esta manera:



Las medidas tomadas previamente ayudaron a colocar de forma simétrica la nueva cortina en la habitación de Kimberlly, que como se puede apreciar es más larga que la anterior y cubre por completo la ventana y esto ayudaría a que no entre la luz, ni cause molestias a Kimberlly.

2. EVALUACIÓN ACERCA DEL EJERCICIO

PREGUNTAS DE RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA:

- ¿Cuántas figuras geométricas identifica en la figura 1?
- ¿Cuántas figuras geométricas identifica en la figura 2?
- Calcule el área sombreada (cortina) en la figura 1
- Calcule el área sombreada (cortina) en la figura 2

Figura 1



LARGO VENTANA = 45 cm

Figura 2



- **CONTENIDOS PISA MATEMÁTICOS (SIMILAR EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN)**

El ejercicio se relaciona con el contenido de espacio y forma descrito por PISA y al área de Geometría y medida, específicamente al tema de áreas sombreadas.

- **PROCEDIMIENTOS: USO DE LOS CONTENIDOS**

El ejercicio requiere procesos de conexión de ideas y procedimientos de despeje de las áreas de las figuras geométricas para su solución

- **SITUACIÓN DONDE SE DESENVUELVE EL PROBLEMA**

El ejercicio se desenvuelve en un contexto personal, es decir en la habitación de Kimberlly.

DESTREZA DEL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS

“M.5.2.4. Resolver y plantear problemas de aplicaciones geométricas y físicas (posición, velocidad, aceleración, fuerza, entre otras) de los vectores en el plano, e interpretar y

juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema” (MINEDUC, 2016).

3.RESOLUCIÓN DEL EJERCICIO

A. ¿Cuántas figuras geométricas identifica en la figura 1?

Vamos a identificar figuras geométricas: seis rectángulos que son los cuadros decorativos en la habitación de Kimberlly, un cuadrado es la cortina, un rectángulo es la estructura inferior de la ventana, y MEDIO círculo es la estructura superior de la ventana.

¿Cuántas pudiste identificar por ti mismo?

.....

B. ¿Cuántas figuras geométricas identifica en la figura 2?

En la figura dos se pueden apreciar: rectángulos que son los cuadros decorativos en la habitación de Kimberlly, un es la cortina, un es la estructura inferior de la ventana, y círculo es la estructura superior de la ventana.

C. Calcule el área sombreada (cortina) en la figura 1

- PRIMERO debemos constatar cuantas figuras geométricas se encuentran.
- En este caso observamos Figuras geométricas que son:
- Por ende, el área sombreada es igual al área del cuadrado + el área de MEDIO círculo, o entras palabras $AS = ACua + ACir$

Vamos a conocer cuál es el área del cuadrado:

$$ACua = L^2$$

$$ACua = 20^2$$

$$ACua = \dots m^2$$

Listo, ahora debemos hallar el área del MEDIO círculo:

$$ACir = \pi * r^2$$

$$ACir = 3,1416 * 10^2$$

$$ACir = \dots \text{ cm}^2$$

(Como es un medio círculo, deberemos dividir la respuesta para 2)

Muy bien, ahora es momento de SUMAR estas dos cantidades y hemos de haber hallado el área o superficie sombreada

A. sombreada = A. Cuadrado + A. MEDIO Círculo

$$As = \dots \text{ cm}^2$$

D. Calcule el área sombreada (cortina) en la figura 2

- Por lo tanto, para calcular el área sombreada de la figura 2, PRIMERO debemos analizar cuantas figuras geométricas forman parte de la cortina. Porque dependiendo de su posición deberemos realizar una suma o resta

Por ende, el área sombreada es igual al área del rectángulo + el área de MEDIO círculo, o en otras palabras: $AS = A. \text{ RECTÁNGULO} + A. \text{ MEDIO CIRCULO}$

- Resolvamos cuál es el área del rectángulo:

- $AR = b * h$

- $AR = 20 * 45$

- $AR = 900 \text{ cm}^2$

- Ahora, debemos hallar el área del MEDIO círculo:

- $ACir = \pi * r^2$

- $ACir = 3,1416 * 10^2$

- $ACir = \dots \text{ cm}^2$

PERFECTO! ahora es momento de SUMAR estas dos cantidades y hemos de haber hallado el área o superficie sombreada

A. Sombreada = A. Rectángulo + A. MEDIO Círculo

$$As = \dots \text{ cm}^2$$

Conclusiones

La competencia matemática y todos sus componentes descritos en los apartados superiores describen directrices, habilidades, instrumentos direccionados hacia un único objetivo primordial que es mostrar el rol verdadero que cumplen las matemáticas en el mundo que rodea a los estudiantes, dentro y fuera del aula de clases, en un sin número de contextos, y situaciones, sociales y familiares donde las matemáticas son esencialmente necesarias, a través de un conjunto de procesos y procedimientos cognitivos se da solución a una problemática en concreto.

Es importante concluir que si dejamos de lado las actividades propias del modelo tradicional de enseñanza, como la memorización y repetición de fórmulas y conceptos matemáticos, que son importantes pero no esenciales en el aprendizaje y nos enfocamos hacia el contexto cercano de los estudiantes con situaciones de la vida real envueltas en forma de problemas matemáticos y explicamos detalladamente que las matemáticas se encuentran dentro y fuera del aula de clases, habremos desarrollado la competencia matemática.

La enseñanza de la competencia matemática ha significado un reto para entidades como PISA que proponen un modelo organizado para resolver problemas, y plantean la meta de mostrar estándares o lineamientos de calidad académica para que gradualmente se puedan mejorar los resultados, mostrando las fortalezas y debilidades que cada grupo específico ha alcanzado en un periodo de tiempo, sin embargo, en nuestro país es un parámetro principal evaluar conceptos más no capacidades ni habilidades, lo cual es preocupante. Y dado que, los resultados del área de matemáticas, son considerablemente bajos (29%), es importante considerar las estrategias de enseñanza que apuntan a la resolución de problemas, o proyectos.

Recomendaciones

Para los profesores que imparten docencia en matemáticas en niveles de EGB superior les sugiero que utilicen la presente guía educativa para trabajar problemas de la vida diariarelacionados al contexto del estudiante, debido a que el proceso de enseñanza no solo debe procurar resolver e interiorizar enunciados y ejercicios netamente académicos, sino que puedan resolver situaciones concretas, provenientes de los contextos cercanos del educando, y problemas de la vida real, ejecutando un conjunto de habilidades y destrezas, propias y específicas de cada una de las áreas de EGB.

Al momento de desarrollar la clase de matemáticas y utilizar la estrategia de resolución de ejercicios, es importante evitar utilizar los mismos enunciados que se propone en el libro de la asignatura, porque muchos de ellos afrontan situaciones muy simples, o situaciones descontextualizadas, si no, que se debe hacer un esfuerzo por plantear enunciados tomando en consideración el contexto social-personal las situaciones personales, sociales, públicas de cada uno de los educandos que participan en la clase conel fin de plasmar estas experiencias en ejercicios matemáticos y lograr aprendizajes significativos.

Referencias

- Alsina, Á. (2020). Conexiones matemáticas través de actividades STEAM en Educación Infantil. *Unión Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 16(58), 168-190. <https://acortar.link/H61BE9>
- Alsina, Á., & Salgado, M. (2018). Prácticas de medida en Educación Infantil desde la perspectiva de la Educación Matemática Realista. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 7(2), 24-37. <https://acortar.link/dvEmdZ>
- Arreguín, L. E., Alfaro, J., & Ramírez, M. S. (2012). Desarrollo de Competencias Matemáticas en Secundaria usando la técnica de aprendizaje orientado en proyectos. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(4). <https://acortar.link/GICJed>
- Becerra, W., Valencia, N., & Valdez, M. (2018). Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Educativa, Polo del conocimiento*, 1(3), 163-170. <https://acortar.link/QHG51Z>
- Fernández, F. J., & Rodríguez, J. M. (2018). Integración y uso de las Tic en secundaria y su relación con los resultados en la competencia científica de las pruebas PISA 2015 [congreso]. *XVII Congreso internacional de Investigación Educativa Interdisciplinaridad y Transferencia*, Madrid, España. <https://acortar.link/RL9Kv2>
- Ferrer, P. S. (2020, 17 de octubre). *MAQUETA DEL TEOREMA DE PITÁGORAS PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE* [Archivo de Vídeo]. YouTube. <https://youtu.be/3S8AumAlgFQ>
- Garrido, R. (2015). *La competencia matemática en los países de mejor rendimiento en PISA*. [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Madrid]. <https://acortar.link/d2lzw0>
- INEVAL. (2018). Educación en Ecuador. Resultados de PISA para el desarrollo.

<https://acortar.link/ATkr7T>

Íñiguez, F. J. (2015). El desarrollo de la competencia matemática en el aula de ciencias experimentales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 67(2), 117-130. 8.

<https://doi.org/10.35362/rie672256>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Currículo de los niveles de Educación Obligatoria. <https://bit.ly/3qYkcnY>

Montes de Oca, N., & Machado, E. (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Revista Humanidades Médicas*, 11(3), 475-488. <https://acortar.link/E4UKst>

Niss, M. (2003). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. In A. Gagatsis, & S. Papastavridis (Eds.), *3rd Mediterranean Conference on Mathematical Education, Hellas 3-4-5* (pp.116-124). Hellenic Mathematical Society. <https://acortar.link/XWKWdA>

OECD. (2003). Informe PISA 2003. *Aprender para el mundo del mañana*, 3(5), 300-315. <https://acortar.link/Gffg17>

OECD. (2004). PISA 2003 Assessment Framework. Mathematics, Reading, Science and Problem-Solving Knowledge and Skills. *Paris: OECD Publishing*. 2(6), 2-18. <https://doi.org/10.1787/19963777>

Perrenoud, P. (2008). Construir las Competencias, ¿Es darle la espalda a los saberes? *Red U, Revista de Docencia*, 6(2), 2-8. <https://doi.org/10.4995/redu.2008.6270>

Quiñones, D., & Dugarte, P. (2012). La enseñanza de la matemática de la formación al trabajo del aula. *Revista Educere*, 16(5), 361-371. <https://acortar.link/dgsG7v>

Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la matemática*, 1(2), 47-66. <https://acortar.link/J2796Q>

Sarmiento, M. (2007). *La enseñanza de las matemáticas y las TIC. Una estrategia de formación permanente*. [Tesis de doctorado, Universitat Rovira i Virgili].

<https://acortar.link/69SuuM>

Suarez, M. (2000). Las corrientes pedagógicas contemporáneas y sus implicaciones en las tareas del docente y en el desarrollo curricular. *Revista Educativa Tachira*,

9(1), 42-51. <https://acortar.link/T9CzgY>

Turner, R. (2006). El Programa Internacional para la Evaluación de los Alumnos (PISA).

Una perspectiva general. *Extraordinario, Revista de Educación*, 1(3), 45-74.

<https://rip.to/6byQaH>

