



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020
26 de octubre del 2020
FACULTAD DE POSGRADO



**MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN,
MENCIÓN PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA
CON ENFOQUE BASADO EN COMPETENCIAS**

“Diseño de una caja de herramientas didácticas para desarrollar la competencia de la resolución de problemas matemáticos aplicado a estudiantes del séptimo año de EGB en la unidad educativa particular “La Dolorosa”

Trabajo de Investigación previo a la obtención del Título de Magister en Innovación en Educación con mención en Pedagogía y Didáctica con enfoque basado en competencias.

AUTORA

María José Villagómez Guerrero

DIRECTORA

Mgs. Alexandra Antonieta Mena Vásquez

IBARRA - ECUADOR

2023



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020
26 de octubre del 2020
FACULTAD DE POSGRADO



BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, entrego el presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1050228459		
APELLIDOS Y NOMBRES:	María José Villagómez Guerrero		
DIRECCIÓN:	Pimampiro, Bolívar y García Moreno		
EMAIL:	majhito.villagomez.guerrero@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062937792	TELÉFONO MÓVIL:	0959254567

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	DISEÑO DE UNA CAJA DE HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS APLICADO A ESTUDIANTES DEL SÉPTIMO AÑO DE EGB EN LA UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR "LA DOLOROSA"
AUTOR (ES):	María José Villagómez Guerrero
FECHA:	03 de febrero del 2023
SOLO PARA TRABAJOS DE TITULACIÓN	
PROGRAMA:	<input type="checkbox"/> PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO

TITULO POR EL QUE OPTA:	MAGISTER EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN MENCIÓN: PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA CON UN ENFOQUE BASADO EN COMPETENCIAS
ASESOR /DIRECTOR:	Mgs. Alexandra Antonieta Mena Vásquez

2. CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 03 días del mes de febrero de 2023

LA AUTORA:



Nombre: María José Villagómez Guerrero

C.C.: 1050228459

Ibarra, 11 de noviembre de 2022

Dra.
Lucía Yépez Vásquez



DECANA DE LA FACULTAD DE POSGRADO

ASUNTO: Conformidad con el documento final

Señora Directora:

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado Diseño de una caja de herramientas didácticas para desarrollar la competencia de la resolución de problemas matemáticos aplicado a estudiantes del séptimo año de EGB en la unidad educativa particular “La Dolorosa” de la maestrante, María José Villagómez Guerrero, de la Maestría de Innovación en Educación con Mención Pedagogía y Didáctica con un enfoque basado en competencias, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	APELLIDOS Y NOMBRES	FIRMA
Tutora	Mgs. Alexandra Mena	 ALEXANDRA ANTONIETA MENA VASQUEZ
Asesor	Dr. Patricio Montero	

DEDICATORIA

Este trabajo es el final de un camino de aprendizaje y el inicio de una nueva etapa en la cual, también hay mucho que aprender y mejorar.

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios quien me formo desde el vientre de mi madre y ha iluminado cada paso de mi camino, quien me dotó de las herramientas necesarias para alcanzar mis sueños.

A mi madre María Guerrero, mis hermanos Lucy y Alexis Villagómez, mi cuñado Gonzalo Aguirre y mi amada sobrina Paula Aguirre, quienes han sido pilares fundamentales en mi vida tanto académica como personal.

A mis queridos estudiantes que son una de las razones por las cuales decidí continuar mi preparación.

Y de manera muy especial dedico este trabajo al hombre que desde siempre ha sido mi ejemplo, al hombre que despertó en mí el amor por la enseñanza, a quien con su carisma y dedicación ha sido guía de muchas generaciones de seres humanos valiosos para la sociedad; dedico este trabajo a mi padre Miguel Villagómez, quien no solo cumplió su labor de formarme en casa, sino también fue mi maestro, quien me enseñó a amar la familia, las matemáticas y la enseñanza.

María José Villagómez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser mi luz y mi guía en cada paso, por brindarme cada día las fuerzas para seguir caminando con salud, amor, paciencia y sabiduría.

A cada uno de mis profesores de Posgrado, que con amor y paciencia nos ayudaron a desarrollar nuevos conocimientos y contribuyeron con sus clases a la elaboración de este trabajo. A la Dra. Patricia Aguirre por motivarme a dar este paso y acompañarme en el proceso. De manera muy especial agradezco a mi tutora Mgs. Alexandra Mena quien con su experiencia, dedicación y conocimiento supo guiarme en cada paso de elaboración de mi trabajo final de maestría, también al Dr. Patricio Montero Lagos que me supo apoyarme no solo como profesor sino también como asesor de este trabajo.

María José Villagómez

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	10
SUMMARY	11
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA.....	12
1.1.Planteamiento del problema de investigación.....	12
1.2.Formulación del problema	14
1.3.Preguntas de investigación.....	15
1.4.Objetivo General	16
1.5.Objetivos Específicos	16
1.6.Antecedentes	16
1.7.Justificación	18
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL	20
2.1.Derechos que garantizan la educación de niños y niñas	20
2.2.Educación para el desarrollo sustentable	21
2.3. Aprendizaje por competencias	25
2.4.Herramientas didácticas.....	27
2.5.Caja de Herramientas para enseñar matemáticas	28
CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO.....	36
3.1. Descripción del área de estudio.....	36
3.1. Tipo de investigación.....	37
3.3. Muestreo no probabilístico	38
3.4. Diseño de la investigación	39
CAPITULO IV. ANALISIS DE RESULTADOS	44
4.1. Resultados Obtenidos mediante la observación participante	44
4.2. Resultados obtenidos a través del cuestionario aplicado a los estudiantes	45
CAPITULO V. PROPUESTA.....	56
5.1. Planear	56
5.2. Hacer	68
5.3. Verificar.....	74
5.4. Actuar	76
5.5. Innovación Educativa	77
5.6. Opiniones de expertos.....	80
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	83
ANEXOS.....	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metas de los ODS	23
Tabla 2. Métodos de enseñanza para el Desarrollo Sostenible	24
Tabla 3. Objetivos generales para el área de Matemáticas	31
Tabla 4. Descripción de los pasos para la resolución de problemas	34
Tabla 5. Porcentajes de aciertos y errores para la sección 1	46
Tabla 6. Porcentajes de aciertos y errores para la sección 2	47
Tabla 7. Porcentajes de aciertos y errores para la sección 3	48
Tabla 8. Porcentajes de aciertos y errores para la sección 4	49
Tabla 9. Porcentajes de aciertos y errores para la sección 5	50
Tabla 10. Herramientas Didácticas relacionadas a los métodos de EDS	58
Tabla 11. Ejemplos de problemas en diferentes niveles de complejidad	62
Tabla 12. Escala de medición para la verificación de la competencia de resolución de problemas matemáticos	76
Tabla 13. Ejemplos de actividades de refuerzo	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Codificación de las categorías de la competencia de resolución de problemas	45
Figura 2. Porcentaje de aciertos y errores del séptimo año por pregunta	51
Figura 3. Porcentaje de aciertos y errores del octavo año por pregunta	51
Figura 4. Porcentaje de aciertos y errores del noveno año por pregunta	52
Figura 5. Porcentajes de aciertos y errores del décimo año por pregunta.....	53
Figura 6. Ejemplo de collage de dudas	69
Figura 7. Ejemplo de los tableros y cartillas matebingo	70
Figura 8. Ejemplo de cajas y pistas para la búsqueda del tesoro.....	73
Figura 9. Gestión de calidad Educativa	78
Figura 10. Relación de la caja de herramientas mateaprende con los factores de gestión de calidad.....	79



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020
26 de octubre del 2020
FACULTAD DE POSGRADO



**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN,
MENCIÓN PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA
CON ENFOQUE BASADO EN COMPETENCIAS**

DISEÑO DE UNA CAJA DE HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS APLICADO A ESTUDIANTES DEL SÉPTIMO AÑO DE EGB EN LA UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR “LA DOLOROSA”

Autora: María José Villagómez Guerrero
Tutor: Mgs. Alexandra Antonieta Mena
Año: 2022

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo el diseño de una caja de herramientas didácticas para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del Séptimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Particular “La Dolorosa”; mediante la investigación acción pedagógica, la aplicación de cuestionarios y diarios de campo se pudo determinar la necesidad del diseño de herramientas didácticas que permitan dar solución a la problemática encontrada, el bajo nivel de desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos; ante la alerta de los bajos índices de rendimiento académico encontrados en la fase de diagnóstico se propone la aplicación de Mateaprende, propuesta que contiene herramientas didácticas diseñadas considerando los métodos de educación para el desarrollo sustentable y en relación con el Objetivo para el Desarrollo Sostenible 4 que busca garantizar una educación de calidad y adaptada a las necesidades de los estudiantes.

Palabras clave: Educación, Competencias, Herramientas, Matemáticas, Sustentabilidad.



**NORTH TECHNICAL UNIVERSITY
POSTGRADUATE INSTITUTE**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN,
MENCION PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA
CON ENFOQUE BASADO EN COMPETENCIAS**

Author: María José Villagómez Guerrero

Tutora: Mgs. Alexandra Antonieta Vásquez

Year: 2022

SUMMARY

The objective of this research work was to design a didactic toolbox for the development of the competence of solving mathematical problems in students of the Seventh year of Basic General Education of the Private Educational Unit "La Dolorosa"; Through the research Pedagogical Action, the application of questionnaires and field diaries it was possible to determine the need for the design of didactic tools that allow to solve the problems found, the low level of development of the competence of solving mathematical problems; Given the warning of the low rates of academic performance found in the diagnostic phase, the application of Mateaprende is proposed, a proposal that contains didactic tools designed considering the methods of education for sustainable development and in relation to Sustainable Development Goal 4 that seeks to guarantee a quality education adapted to the needs of students.

Keywords: Education, Skills, Tools, Mathematics, Sustainability.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema de investigación

El concepto de aprendizaje a lo largo de la historia se ha ido adaptando a los cambios también de la sociedad. En un inicio se concebía al aprendizaje como la recepción de conocimiento proporcionado por el docente y su memorización (Arranz, 2017), después el cúmulo de experiencias de una persona para un cambio de conducta, posteriormente se le dio un sentido de construcción y conexión entre ideas previas, experiencias y nuevas ideas; hoy en día el aprendizaje está enfocado en la preparación del estudiante para desempeñarse en la sociedad (Ministerio de Educación, 2016).

A nivel mundial existe aún falta de acceso a la educación especialmente en países en desarrollo, de acuerdo con los aportes del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2022), 57 millones de niños en edad de educación primaria se encuentran fuera del sistema educativo, una de cada cuatro niñas en países de desarrollo no asiste a la escuela, además menciona que en el mundo 6 de cada 10 niños y adolescentes no han desarrollado un nivel de competencia mínima en lectura y matemáticas.

Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC, 2022) presenta las cifras en cuanto a escolaridad, en los años 2019-2020 los estudiantes matriculados eran 4 407 030, durante los años de pandemia disminuyeron a 4 314 777 y en este año lectivo 2022-2023 aunque han aumentado a 4 338 671 no se ha logrado aun regresar a los valores previos a la pandemia. Además, el MINEDUC dentro del Plan Nacional para el desarrollo menciona que una de sus metas es incrementar el acceso a educación en zonas rurales. Hasta el 2021 el 62,30% de niños y 62,74% de niñas estaban inscritos en Educación General Básica, la meta planteada por el MINEDUC es llegar al 64, 47% hasta el 2025.

En el Ecuador, se evidencia un bajo rendimiento a nivel general en cuanto a resolución de problemas y razonamiento en el área de matemáticas. De acuerdo con el Ministerio de Educación (2008) en las pruebas censales, en las cuales el 68% de los estudiantes evaluados obtuvieron puntajes de 400 a 600 puntos de un total de 1000 puntos. Estos datos muestran una deficiencia en el proceso de aprendizaje de las matemáticas a nivel general en el Ecuador.

La Unidad Educativa La Dolorosa es una institución particular que acoge estudiantes desde los niveles de inicial hasta Tercero de Bachillerato, con un total de

314 estudiantes. En ellos, específicamente en los años de séptimo, octavo, noveno y décimo de básica se ha observado que durante el desarrollo de las clases de matemáticas los estudiantes presentan dificultades en la resolución de problemas. Al observar un problema los estudiantes no comprenden que operaciones deben realizar o cómo proceder para resolverlo, además manifiestan que al no comprender se sienten confundidos y llegan a perder el interés por intentar resolver el problema.

En el año 2021 se realizó una evaluación diagnóstica por parte de Santillana la editorial con la que trabaja la institución. En estas evaluaciones los estudiantes de los distintos niveles alcanzaron porcentajes de logro de un 47%, presentando mayor dificultad en habilidades como análisis, interpretación y aplicación con porcentajes de logro de 35%, 60% y 30% respectivamente. Esta información concuerda con lo observado durante el desarrollo de las clases de Matemáticas en el séptimo año de Educación Básica; sin embargo, también es evidente en los años de Octavo, Noveno y Décimo de básica en las cuales se observa que los estudiantes logran realizar una suma, resta, multiplicación y divisiones sencillas siempre y cuando la consigna mencione de forma explícita qué operación deben realizar, es decir, lo realizan de manera mecánica. La dificultad aparece al solicitar que analicen un enunciado, lo interpreten y apliquen las operaciones necesarias para dar solución a un problema aún cuando este haga referencia a actividades cotidianas como ir a la tienda, la venta de un terreno, análisis de temperaturas, entre otras situaciones.

Resulta preocupante esta dificultad, ya que, los contenidos abordados en estos años están relacionados con conjuntos de números naturales, enteros, racionales y reales, los cuales son de gran importancia y están conectados en relación de continuidad; es decir, si no dominan los aprendizajes de un año no podrán desarrollarse de manera efectiva el siguiente y, por lo tanto, no estarán direccionados al perfil de salida del bachiller ecuatoriano que de acuerdo con el Ministerio de Educación (2016) contempla tres valores fundamentales los cuales son justicia, innovación y solidaridad; dentro de la innovación considera el siguiente indicador: “I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.” (p10).

De esta forma, la resolución de problemas en el área de matemáticas aporta directamente en el perfil de salida del bachillerato y prepara a los estudiantes para su

futuro en sociedad.

1.2. Formulación del problema

El presente trabajo de investigación y desarrollo nace a partir de una problemática encontrada en el Séptimo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Particular la Dolorosa (UEPD), en los grupos de Séptimo, Octavo, Noveno y Décimo durante el desarrollo de las clases en la asignatura de matemáticas. Los grupos estuvieron compuestos por estudiantes provenientes del centro de la ciudad de Pimampiro y de las comunidades aledañas como Juncal, Chalguayacu, Mariano Acosta; la edad de los estudiantes osciló entre los 10 y 15 años, además en su mayoría, ellos han pertenecido a la misma institución desde los primeros años de escolaridad trabajando bajo los mismos métodos de enseñanza con un mayor énfasis en la resolución de operaciones específicas en el área de matemáticas.

De este modo, los estudiantes presentan confusión al comprender enunciados e identificar las incógnitas cuyos valores deben encontrar; además, existe dificultad al utilizar los contenidos que ya aprendieron como habilidades para sumar, restar, multiplicar y dividir en la resolución de problemas. Es decir, los estudiantes saben realizar operaciones básicas con diferentes grupos de números como naturales, decimales y fraccionarios positivos en su mayoría, pero no saben cómo aplicar estas habilidades al resolver un problema; adicional a esto, tampoco logran establecer o identificar específicamente cuál es la solución al problema, esto debido a que como se mencionó anteriormente no logran determinar las incógnitas que necesitan resolverse.

En otras palabras, los estudiantes pueden resolver sumas, restas, multiplicaciones y divisiones simples si el docente les indica por ejemplo resuelva la siguiente suma, sin embargo, si la consigna cambia y requiere que lean un enunciado, interpreten e identifiquen incógnitas, determinen que operaciones son necesarias y respondan a la incógnita de acuerdo con lo que se solicita ellos no pueden. Existen estudiantes que no logran hacerlo aún en problemas que estén apegados a su realidad como una compra en una tienda, cuando son actividades cotidianas al plantearlo como un problema expresan que se sienten confundidos y que creen que son actividades muy difíciles de realizar.

Además, al intentar resolver un problema, pero no poder hacerlo por sentirse confundidos los estudiantes muestran rechazo por seguir intentando y desmotivación. En este sentido Gamboa y Moreira (2016), mencionan que estos sentimientos negativos entorno a dificultades en la resolución de operaciones y problemas matemáticos generan frustración en los estudiantes y pueden hasta provocar un bloqueo cognitivo. De este

modo menciona que dentro del proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) de las matemáticas es importante considerar actividades y herramientas que permitan hacer de la experiencia un espacio agradable de aprendizaje para los estudiantes.

Por esta razón, es necesario diseñar algunas herramientas didácticas que faciliten el desarrollo de esta competencia de resolución de problemas matemáticos a través de procesos o pasos sencillos que permitan a los estudiantes avanzar poco a poco y disfrutar del proceso. También es importante que estas estrategias estén enfocadas en situaciones que sean cotidianas para los estudiantes para facilitar en ellos la comprensión y resaltar la importancia de desarrollar la competencia de la resolución de problemas para su formación integral.

En este sentido, es importante mencionar la importancia de esta habilidad de resolución de problemas, ya que, de acuerdo con los aportes de Campaña Mundial por la Educación (2022), dentro de las metas del Objetivo para el Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4), enfocado en garantizar una educación de calidad se encuentra el aumentar el número de jóvenes y adultos capacitados de forma técnica y vocacional para el acceso a trabajos decentes y capacidad emprendedora. Para ello, una de las habilidades más importantes dentro de esta meta es la resolución de problemas la cual, promueve en los seres humanos el pensamiento crítico y el análisis de esta forma los prepara para afrontar distintas situaciones con las cuales pueden encontrarse en un futuro.

1.3. Preguntas de investigación

- ¿En qué nivel de desarrollo se encuentra la competencia de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de séptimo año de básica de la UEPD?
- ¿Qué herramientas didácticas pueden contribuir al desarrollo de la competencia de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de séptimo año de la UEPD?
- ¿Qué características deben tener las herramientas didácticas diseñadas para lograr desarrollar en los estudiantes la competencia de la resolución de problemas matemáticos aplicable a estudiantes del séptimo año de EGB de la UEPLD?
- ¿Cómo contribuye la educación para el desarrollo sustentable para el desarrollo de la competencia de la resolución de problemas matemáticos?

1.4. Objetivo General

- Diseñar una caja de herramientas didácticas para desarrollar la competencia de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del séptimo año de EGB en la Unidad Educativa Particular “La Dolorosa”.

1.5. Objetivos Específicos

- Diagnosticar el estado actual de la competencia para la resolución de problemas matemáticos con los estudiantes de séptimo año de la UEPD.

- Determinar cuáles son las herramientas didácticas que promueven el desarrollo de la competencia de resolución de problemas en el área de matemáticas.

- Proponer una caja de herramientas didácticas enfocada en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de séptimo año de educación básica.

1.6. Antecedentes

La educación basada en competencias (EBC) es una corriente educativa que, de acuerdo con los aportes de Gauthier (2015), tuvo sus inicios alrededor de los años 1960 en Estados Unidos, como resultado de las inquietudes de los estudiantes por la diferencia entre lo que aprendían en la escuela y lo que necesitaban saber para enfrentarse a una vida laboral.

En este sentido, Morin (1999) citado por Montagud (2019), menciona que la educación debe estar encaminada a desarrollar en los estudiantes un pensamiento reflexivo, alentándolos a buscar sobre todas las cosas la construcción de su propia realidad. Además, menciona la importancia de que el conocimiento que se presenta a los estudiantes debe ser pertinente y prepararlos para dar solución a problemas reales.

Cabe señalar que, debido a los cambios bajo los cuales se encuentra constantemente la sociedad no es posible predecir con exactitud las diversas situaciones a las que se van a enfrentar los estudiantes. Sin embargo, Lizitza y Sheepshanks (2020) mencionan que una de las maneras de preparar a los estudiantes para los retos futuros en un sentido de aprendizaje por competencias requiere de un análisis y actualización constante de los contenidos a tratar, además de, considerar cuáles son las modalidades y metodologías más idóneas para que los estudiantes aprendan y, de qué forma es pertinente comprobar si estos aprendizajes se han desarrollado.

Esteves, Garcés, Toala & Poveda (2018), resaltan la importancia del uso de

diferentes herramientas didácticas para el desarrollo de competencias en estudiantes de educación superior como una contribución a su desarrollo futuro y preparar a los estudiantes para interactuar adecuadamente en su entorno social y laboral. En este sentido, es importante desarrollar en ellos el análisis, pensamiento crítico y la reflexión, ya que estas son habilidades para la vida.

En el estudio, estrategias didácticas para el desarrollo de competencias y pensamiento complejo en estudiantes universitarios, los autores Oseda, Mendivel, y Angoma (2020) destacan los resultados obtenidos a través del uso de estrategias basadas en problemas, estrategias de aprendizaje colaborativo y estrategias con el uso de Tic, utilizando un método científico, experimental y estadístico; estos resultados llegaron a ser equivalentes al 74% con respecto al desarrollo de competencias y 64% en el desarrollo de pensamiento complejo. A partir de estos resultados los autores llegan a la conclusión de que el uso de estrategias didácticas favorece el desarrollo de distintas competencias.

Utilizando recursos didácticos como los entornos virtuales, también se han conseguido grandes resultados al momento de potenciar el aprendizaje de las matemáticas, este es el caso de Ayil (2018), quien desarrolló un estudio con el objetivo de diseñar un entorno virtual de aprendizaje mediado por el sistema de gestión del aprendizaje Moodle, como una herramienta de apoyo para la enseñanza de las matemáticas en el nivel secundario. El autor destaca que esta herramienta logró despertar la motivación de los estudiantes y facilitar la comprensión de contenidos del área de matemáticas, además que, promovió en los estudiantes la participación en las diferentes actividades.

Por otro lado, Rodríguez (2017) menciona que en el proceso de enseñanza de las matemáticas es importante también que los estudiantes puedan disfrutar de su aprendizaje, de este modo recomienda el uso de actividades lúdicas que permitan a los estudiantes desarrollar destrezas de razonamiento y habilidades motoras al mismo tiempo en su estudio “El cuerpo y la lúdica: herramientas promisorias para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas” describe como a través de un método de investigación acción partió de una problemática que es muy frecuente en muchas aulas de clase esta es la enseñanza tradicional que basa el aprendizaje en un proceso de memorización de contenidos, lo cual, no permite a los estudiantes reconocer realmente la importancia del aprendizaje de las matemáticas.

Durante el diagnóstico inicial presentado por la autora del estudio los resultados

parecen coincidir con la realidad de muchas escuelas en diferentes contextos, donde los estudiantes se refieren a las matemáticas como una asignatura complicada que no logran comprender en su totalidad. Sin embargo, a partir de actividades lúdicas se logra un mayor interés por parte de los estudiantes y se consigue que puedan a partir de una participación activa comprender con mayor facilidad ciertos temas. Además, es importante que los contenidos a desarrollar estén relacionados estrechamente con las experiencias de los estudiantes para que de este modo comprendan la importancia de la asignatura y cómo contribuye a su desarrollo.

1.7. Justificación

El proceso de enseñanza aprendizaje es de gran importancia para el desarrollo de la sociedad, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (2015) dentro de los objetivos para el desarrollo sostenible, específicamente en el objetivo 4 se destaca el papel fundamental que cumple la educación en el crecimiento de un pueblo y la reducción de la pobreza, dotando a las personas de las herramientas necesarias para trabajar y construir un mejor futuro tanto para sí mismos como para la sociedad.

Dentro del contexto en el cual se desenvuelve la sociedad existe la necesidad de desarrollar un nuevo modelo educativo que considere distintos aspectos dentro del desarrollo del estudiante como cognitivos, conductuales, procedimentales y socio afectivos, en este sentido, García (2011), menciona que:

La educación, en general, y el aprendizaje, en particular, es mucho más que recolectar conocimientos, o construirlos, debe abocarse a proponer respuestas a los problemas y a las necesidades que enfrentamos en las nuevas condiciones en que vivimos, por lo que se requiere movilizar toda la experiencia acumulada, los saberes de los distintos dominios de conocimiento, de las capacidades de acción, de interacción, para generar un modelo que integre saberes, acciones, de interacción social y de autoconocimiento, desde una, perspectiva integral, holística, dinámica. De ahí la necesidad de un nuevo modelo educativo basado en competencias (p2).

En la Unidad Educativa Particular la Dolorosa al ser una institución que acoge a estudiantes de distintos sectores tanto urbanos como rurales, de distintas condiciones socioeconómicas resulta necesario el preparar a los estudiantes para movilizar y conectar distintas destrezas, habilidades y emociones para desenvolverse en cualquier contexto como una manera de prepararlos para el futuro y promover el desarrollo de competencias para la vida laboral.

Además, es importante mencionar que dentro de este proceso existen diferentes asignaturas que son de gran importancia para su desarrollo integral, una de ellas es la asignatura de matemáticas enfocada en promover en los educandos competencias como

la resolución de problemas, la cual, prepara a los estudiantes para desenvolverse de manera efectiva dentro de la sociedad, además de fortalecer en ellos el pensamiento lógico y creativo.

El Ministerio de educación del Ecuador, en el ajuste curricular 2016 menciona que, la resolución de problemas no es solo uno de los fines de la enseñanza de las matemáticas sino el medio esencial para lograr que los estudiantes estén preparados para enfrentar situaciones cotidianas que requieren solución.

Desde esta idea, surge la necesidad de formar estudiantes matemáticamente competentes. De este modo Echenique (2006), señala que “una persona matemáticamente competente es aquella que comprende los contenidos y procesos matemáticos básicos, los interrelaciona, los asocia adecuadamente a la resolución de diversas situaciones y es capaz de argumentar sus decisiones” (p 16).

Es entonces necesario pensar, ¿Cómo desarrollar la competencia de la resolución de problemas en estudiantes de séptimo año de EGB de la Unidad Educativa la Dolorosa? Una forma de facilitar el desarrollo de competencias matemáticas para desarrollar el criterio, reflexión y análisis, como la resolución de problemas y a su vez despertar el interés por la asignatura es incluir diferentes herramientas didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje.

De acuerdo con los aportes de Devia & Pinilla (2012), es importante que los docentes no solo conozcan el ¿qué enseñar? Sino también el ¿Cómo enseñar?, de esta forma resalta la importancia de que sea capaz de diseñar y propiciar espacios para el aprendizaje y herramientas didácticas que faciliten el desarrollo de distintas competencias matemáticas como en este caso la resolución de problemas. Estas herramientas didácticas abarcan desde material didáctico, plataformas virtuales hasta actividades lúdicas adaptadas para el desarrollo del aprendizaje, siempre respondiendo a las necesidades de los estudiantes tanto de forma grupal como individual.

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

2.1. Derechos que garantizan la educación de niños y niñas

Desde una perspectiva inicial resulta necesario mencionar que la educación es un derecho ineludible a partir de la Organización de las Naciones Unidas, “Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental. La instrucción elemental será obligatoria” (ONU, 1948, pág. 8).

También la Asamblea Constituyente del Ecuador (2008), en su artículo 26 respalda el derecho a la educación de todos y todas, además, lo establece como una obligación del Estado en garantizar el derecho a la educación y que esta debe ser de calidad.

Además, en el artículo 343, menciona que el sistema educativo tendrá por objetivo el desarrollo de capacidades y potencialidades tanto individuales como colectivas, tomará como centro del proceso educativo al sujeto que aprende y promoverá el uso de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura, tomando en cuenta la riqueza cultural y étnica de la población.

También, el Ministerio de Educación del Ecuador en la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2015) en sus artículos 4, 5 y 6 respalda la educación como un derecho y menciona la responsabilidad del Estado de garantizar el continuo mejoramiento de la calidad educativa. De este modo, es responsabilidad de todos quienes conforman el aparato gestor del sistema educativo innovar permanentemente el pensum de estudios o currículo de acuerdo con las necesidades del individuo y su entorno.

En la actualización de la LOEI (2021), en los artículos 2 y 3 en el literal h, menciona que se garantiza la educación de calidad y calidez adaptada al contexto de los estudiantes, que promueva condiciones adecuadas de respeto, tolerancia y afecto, que generen un clima adecuado para que tenga lugar el proceso de enseñanza aprendizaje.

En el artículo 19 del mismo documento se menciona que uno de los objetivos de la Autoridad Educativa Nacional es diseñar y garantizar la aplicación de un currículo nacional en todas las instituciones educativas y este podrá complementarse de acuerdo con las especificidades culturales y peculiaridades propias de su contexto.

En el Reglamento General a la LOEI artículo 11 se destaca que el currículo nacional contiene las destrezas tanto imprescindibles como deseables y los contenidos obligatorios para los estudiantes del sistema educativo a nivel Nacional incluyendo las

instituciones particulares, fiscomisionales, nocturnas e instituciones de enseñanza intensiva y los lineamientos técnicos y pedagógicos de cada asignatura.

En este sentido, el Ministerio de Educación cuenta con un currículo Nacional (2016) el cual recopila todas las destrezas imprescindibles y deseables para cada área y subnivel tomando en cuenta las habilidades necesarias para alimentar el perfil de salida del bachiller ecuatoriano. A partir de este documento las instituciones educativas a nivel Nacional deben organizar los procesos educativos, con la llegada del Covid-19 el Mineduc propone el currículo priorizado que contempla únicamente las destrezas imprescindibles y una vez tuvo lugar el retorno a clases presenciales propone un currículo priorizado con énfasis en competencias.

El Ministerio de Educación (2022), en el currículo priorizado con énfasis en competencias plantea la importancia del desarrollo de competencias matemáticas, socio emocionales, comunicacionales y digitales, contemplando la resolución de problemas como la más importante dentro de las competencias matemáticas.

Las competencias matemáticas son habilidades que un individuo adquiere y desarrolla a lo largo de su vida, estas le permiten utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático. Las competencias matemáticas se articulan con las competencias del siglo XXI, las cuales son: resolución de problemas, la toma de decisiones y el pensamiento crítico. (Ministerio de Educación, 2022, p8).

2.2.Educación para el desarrollo sustentable

La Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS) tiene como finalidad promover un proceso de enseñanza aprendizaje que garantice el desarrollo de un estilo de vida sostenible en los seres humanos para el cumplimiento de los ODS.

El desarrollo sostenible se puede definir como “El desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. (CMMAD, 1987:24). En este sentido la educación para el desarrollo sustentable es importante desde el punto de vista de preservación del planeta y la garantía de un planeta habitable para futuras generaciones, además de una cultura de paz y una mejora en la calidad de vida de las personas.

La EDS también es reconocida como un catalizador clave para todos los ODS, ya que empodera a las personas independientemente de su raza, sexo o edad, desarrollando en ellas responsabilidad frente a la transformación de la sociedad, además, emplea una pedagogía basada en proyectos la cual se refiere a que los educandos puedan vivir lo que aprenden y aprender de lo que viven. (UNESCO, 2021).

Uno de los objetivos más importantes mencionados anteriormente es el empoderar a las personas, en este caso específicamente a los estudiantes como un ente generador de cambios en la sociedad, ya que serán capaces de identificar si efectivamente se está produciendo un crecimiento sostenible.

De este modo un aspecto importante dentro de la EDS es el trabajar con las emociones de los estudiantes, ya que un estudiante emocionalmente seguro y confiado en sí mismo será capaz de desarrollar un gran nivel de responsabilidad respecto a sus acciones y cómo afectan a los demás, también podrá desarrollar la empatía necesaria para comprender la importancia del respeto así mismo y a los demás. Por esta razón, los docentes juegan un papel muy importante como guías que desarrollan el ambiente propicio en todos sentidos para que el proceso de enseñanza aprendizaje no se limite solo a compartir contenidos, sino a preparar a los estudiantes y promover un aprendizaje con enfoque sostenible.

El incluir la EDS en el currículo educativo supone que el proceso educativo se enfoque en articular conocimientos, perspectivas, valores, destrezas y actitudes con el objetivo de transformar la sociedad y garantizar la supervivencia del planeta. Los conocimientos que deben desarrollarse con los estudiantes tienen que ver con el concepto de sustentabilidad, conocimiento del medio ambiente, economía y sociedad, de este modo pueden comprender cómo afectan los seres humanos al entorno físico además de desarrollar hábitos sostenibles.

Uno de los pilares fundamentales de una sociedad es la educación, la cual, permite dotar a los seres humanos de conocimientos, competencias y valores que permitan a las personas construir un mejor futuro para sí mismos y su familia, además de contribuir al desarrollo de los pueblos. Desde este punto de vista la educación es uno de los componentes más importantes presentes en todos los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS).

Estos objetivos nacen en 2015 a partir de un acuerdo internacional que busca luchar contra la pobreza, promover el cuidado del planeta y reducir las desigualdades, la Organización de las Naciones Unidas junto a 193 países acuerdan la necesidad de la reestructuración de los ODM (Objetivos de Desarrollo del Milenio) enfocándonos para ser más eficientes y específicos de este modo se forman 17 Objetivos para el Desarrollo sostenible que tienen cinco focos principales que son: personas, planeta, prosperidad, paz y alianzas.

Dentro de estos objetivos se encuentra el objetivo 4: “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (ONU, 2022), el cual, no solo busca garantizar acceso a la educación también busca que este acceso sea igualitario para todas las personas sin importar su género, raza o situación socio económica. Además, busca que esta educación sea de calidad desarrollando en las personas las competencias necesarias para desenvolverse en el campo laboral. Las metas que se persiguen a través de este objetivo desde los aportes de los aportes de la UNESCO (2018) son:

Tabla 1.

Metas del ODS 4

Metas	Definición
<i>Calidad de educación preescolar, primaria y secundaria</i>	Asegurar que todas las niñas y todos los niños tengan acceso a atención en su primera infancia y educación preescolar para prepararlos para la educación primaria y secundaria a fin de dar seguimiento y reducir la deserción escolar.
<i>Acceso igualitario y becas para formación superior</i>	De aquí a 2030, garantizar el acceso a la educación superior de todas las personas aumentando el número de becas especialmente en países menos desarrollados.
<i>Competencias para acceder al empleo</i>	Aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos dotados de las competencias profesionales necesarias para acceder a empleos decentes y desarrollar emprendimientos que les permitan acceso a una mejor calidad de vida.
<i>Disparidad de género y colectivos vulnerables</i>	Eliminar las disparidades de género en la educación en todos los niveles de formación, además de garantizar el acceso a educación de personas vulnerables, incluidas personas con discapacidad y pueblos indígenas.
<i>Alfabetización y conocimiento de aritmética</i>	Asegurar que todos los jóvenes y una cantidad considerable de adultos en general tengan nociones básicas de aritmética y estén alfabetizados.
<i>Educación global para el desarrollo sostenible</i>	Garantizar que todos los estudiantes desarrollen conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible mediante un estilo de vida sostenible.
<i>Instalaciones educativas inclusivas y seguras</i>	Construir y adecuar instalaciones educativas que se adapten a todas las necesidades de los estudiantes con discapacidad y sean lugares seguros, inclusivos y eficientes para un aprendizaje para todos y todas.
<i>Cualificación de docentes</i>	Aumentar considerablemente la oferta de docentes cualificados a través de la formación continua y la colaboración internacional para formación de docentes en países en desarrollo.

Fuente: Adaptado de la UNESCO 2018

Adicional a esto, es importante que los estudiantes desarrollen una perspectiva de desarrollo sostenible de acuerdo con Down (2008), esto hace referencia a que los estudiantes deben analizar de forma crítica las creencias y acciones desde el punto de vista de su sostenibilidad e identificar la forma en la que pueden aportar tanto a nivel personal como global. También menciona la necesidad de desarrollar en los educandos valores esenciales como el respeto a ellos mismos y a los demás, el cuidado personal y del planeta para garantizar la creación de una sociedad sostenible lo cual promueve también el desarrollo de destrezas que permitan a los estudiantes identificar necesidad de su comunidad y elaborar planes de solución utilizando las herramientas que han desarrollado en su aprendizaje.

2.2.1. *Métodos de Educación para el desarrollo sustentable*

Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje existen varios métodos que cada docente utiliza de acuerdo con el contexto en el cual va a trabajar, en este caso al hablar de métodos de educación para el desarrollo sostenible es necesario identificar aquellos que permiten en primer lugar el protagonismo de los estudiantes y facilita en ellos el desarrollo del pensamiento crítico.

De este modo los métodos con los cuales se puede trabajar son:

Tabla 2.

Métodos de enseñanza para el Desarrollo Sustentable

Método	Descripción
El Taller del futuro	Consiste en actividades direccionadas a conseguir soluciones no convencionales y creativas a una problemática. Resulta eficiente en casos de situaciones en las que se necesitan perspectivas no convencionales o fuera de lo común.
La Proyección de videos y lecturas relacionadas	Métodos usados con el objetivo de ampliar la mirada científica de los estudiantes y desarrollar la reflexión
El Análisis de actores	Busca la caracterización de todos los actores de un conflicto o problema, para de este modo comprender las soluciones más eficientes al mismo, además, comprenden las posibilidades y limitaciones de acción de cada uno y desarrollar soluciones para superarlas.

El Enfoque de síndromes	Parte de problemas globales, los analiza y reconstruye para la creación de modelos explicativos, permite la comprensión de las dinámicas de un sistema.
El Café del Mundo	Es una red de diálogo que trabaja de manera cooperativa e interdisciplinar, promueve la creatividad y el análisis para la resolución de desafíos de manera autónoma.
El Proyecto de Clase	Análisis de planes de desarrollo locales para comprenderlos y determinar si poseen un enfoque sustentable.

Fuente: Adaptado de Guerrero (2012)

2.3. Aprendizaje por competencias

Al hablar de aprendizaje por competencias resulta relevante definir en primer lugar que es una competencia. En este sentido, el término competencia puede definirse de acuerdo con los aportes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2003), citada por López (2016) como la capacidad de dar respuesta a diferentes situaciones y exigencias individuales o colectivas para realizar determinada actividad, utilizando recursos como habilidades prácticas y cognitivas, conocimientos, valores y actitudes que de manera conjunta contribuyen para dar respuesta a una situación.

En la misma línea, Perrenoud (2008) menciona que, el desarrollo de competencias es importante, ya que permite afrontar y resolver adecuadamente una o varias tareas a partir de procesos en los que se articulan conocimientos y experiencias, de esta forma el conocimiento va más allá de una memorización, se direcciona hacia una aplicación de lo aprendido; no basta con conocer o haber construido un concepto para ser competente, sino que es necesario saber combinarlo con el razonamiento y las experiencias para aplicarlo en la vida cotidiana.

Es decir, una competencia no representa solo el comprender un contenido sino también la capacidad de aplicar un conjunto de aprendizajes, actitudes y experiencias para dar solución a una determinada situación es así como, para que el docente pueda guiar en sus estudiantes un proceso de desarrollo de competencias es necesario que en primer lugar la pueda desarrollar en sí mismo. Además, saber propiciar los espacios adecuados en los cuales esa competencia se va a desarrollar de forma efectiva.

Al respecto, Muñoz y Herrera (2017) mencionan que el aprendizaje por competencias relaciona el saber ser, saber hacer y saber estar como una forma de articular conocimientos, procedimientos y actitudes, es decir, en el aprendizaje por

competencias no están distantes cada uno de los elementos del proceso de enseñanza aprendizaje, sino que se trabaja como un conjunto en el cual son tan importantes los conocimientos teóricos como las experiencias del estudiante y su actitud frente al proceso de aprender. De este modo, resulta el aprendizaje por competencias una forma de guiar el proceso de enseñanza como un proceso mucho más eficiente y personalizado en el cual todos y cada uno de los factores que intervienen en el aprendizaje modifican de manera significativa este proceso y para lograr un mejor desarrollo de competencias el docente debe generar las condiciones idóneas desde el espacio en el cual se va a desarrollar hasta las estrategias a utilizar durante el proceso.

Dentro del enfoque por competencias Villa (2020), menciona que existen competencias instrumentales cuya principal función es servir de instrumentos para un fin, competencias interpersonales referidas a las habilidades de interacción con los demás y la forma en que expresan sus propios sentimientos y se comunican en sociedad; y las competencias sistémicas que tienen relación con la comprensión de las partes de un todo como un conjunto de estructuras que se interrelacionan a través de habilidades como la imaginación y la sensibilidad.

Es importante también mencionar que, al promover un aprendizaje por competencias resulta necesario también que la evaluación del proceso también sea realizada bajo un enfoque por competencias, en la cual no se analice únicamente el resultado final o el grado de desarrollo final de las competencias, sino también el grado de evolución individual de cada estudiante con respecto al nivel inicial y su posterior nivel de experticia en la competencia, además, se debe tomar en cuenta la experiencia de cada estudiante y los factores que pudieron influir durante todo el proceso de aprendizaje para de este modo realmente realizar una evaluación que permitirá identificar los puntos que deben ser reforzados con cada estudiante para beneficio de su aprendizaje.

Desde este punto de vista, el optar por un enfoque por competencias en el proceso de enseñanza aprendizaje supone una mejora de dicho proceso, ya que, el aprendizaje no estará solo enfocado en una construcción de conceptos sino en una combinación de saberes, experiencias, valores y actitudes enfocados en el cómo resolver una situación y como desarrollarse en la sociedad de forma efectiva, de esta manera los estudiantes estarán siendo preparados para ser seres activos en el desarrollo de la sociedad.

2.4. Herramientas didácticas

La didáctica, desde una visión general, es entendida como una disciplina que estudia los procedimientos bajo los cuales tiene lugar el proceso de enseñanza aprendizaje, también es admitida como una disciplina que interrelaciona lo teórico con prácticas pedagógicas; en especial con disciplinas como la filosofía, psicología, política, historia y sociología, todo ello, desde el ámbito educativo. El conocimiento didáctico contiene una parte significativa de complejidad, porque la enseñanza misma, su objeto, tiene este carácter; por tal razón, la enseñanza es destacada como práctica social, institucionalizada y cambiante, mientras que las acciones personales del docente se desarrollan en ciertos momentos y en ciertas situaciones, especialmente en grupos de estudiantes (Celi, 2012).

De hecho, la didáctica no se limita al desarrollo de modelos de visualización de aprendizaje, dado a que estas son cada vez más innovadoras según las competencias y nivel de aprendizaje de los estudiantes con el fin de llevarlas a la práctica, lo que conlleva a la creación de nuevas capacidades en los mismos.

Además, se reconoce que los materiales permiten la estimulación de los sentidos y a su vez ejercitan el conocimiento y que, en combinación con la capacidad mental y motriz del infante, son los que se destacan en el desarrollo lógico matemático y lecto-escritura que necesitan como base para su desenvolvimiento en contextos reales y por ende educativos, tal como menciona Montessori (1967), citado por las autoras Manrique y Gallego (2013):

Los objetos relevantes expuestos en el ambiente son aquellos que prestan a ejercicios sistemáticos de los sentidos y de la inteligencia con una colaboración armoniosa de la personalidad síquica y motriz del niño y de con su puesta en práctica llega a conquistar con exuberante y poderosa energía, siendo una de las más potentes y fundamentales enseñanzas de la cultura, como la lectura, la escritura y el conteo (p. 106).

Ello demuestra que el propio entorno favorece los materiales sensoriales que indican la estimulación y el desarrollo de la personalidad y las habilidades mentales del estudiante, lo que permite progresar en la construcción y reconstrucción del conocimiento necesario en la cultura de cada persona y destacar así nuevas metodologías que demuestran el uso de materiales de capacitación para fines específicos y que son importantes porque facilitan la adquisición de un conocimiento integral en un tema específico.

Finalmente, se reconoce que los fundamentos didácticos tienen relación con las nuevas metodologías o herramientas que un docente emplea en el aula para llevar a cabo el proceso de enseñanza; por ello, es importante que aquellas herramientas didácticas estén enfocadas y desarrolladas a partir de las necesidades de los estudiantes y sean lo suficientemente eficientes y flexibles para adaptarse a contextos con grupos cada vez más heterogéneos, de este modo se formarán a niños y jóvenes más autosuficientes, eficientes y con pensamiento crítico.

Cuando se analiza la forma de aprender de los estudiantes es importante tomar en cuenta que cada estudiante tiene una forma única de comprender y construir su conocimiento. De este modo el docente como guía del proceso de enseñanza aprendizaje está llamado a una constante formación que le permita desarrollar y utilizar diferentes herramientas didácticas que contribuyan a un aprendizaje individualizado.

En este sentido, Pastor (2019) menciona que las herramientas didácticas hacen referencia a todos aquellos recursos y actividades que el docente incluye dentro del proceso de enseñanza aprendizaje con el objetivo de desarrollar diferentes destrezas y competencias en los estudiantes. Además, contribuyen a despertar la motivación de los estudiantes al permitir una mayor participación en el proceso y una apropiación del conocimiento.

También es importante mencionar que a partir de los aportes del Tecnológico de Monterrey (2009), el uso de herramientas didácticas contribuye a desarrollar un aprendizaje autónomo en los estudiantes, promueven la participación, mejora las relaciones interpersonales de los estudiantes a través del aprendizaje colaborativo y permite que el aprendizaje se torne un proceso reflexivo que el estudiante desarrolla de manera autónoma.

Además, Jiménez (2019) destaca la necesidad de incluir nuevas herramientas en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas resaltando la importancia que esta asignatura tiene en la formación de los estudiantes y no solo a través de un aprendizaje de operaciones básicas sino también una preparación para afrontar problemas matemáticos y cotidianos durante toda la vida.

2.5. Caja de Herramientas para enseñar matemáticas

Una caja de herramientas didácticas es un conjunto de medios o recursos didácticos diseñados y contruidos en este caso específicamente para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos. De este modo es necesario

comprender también la importancia de las matemáticas en el desarrollo de los estudiantes y de la competencia de resolución de problemas.

Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje la asignatura de matemáticas es una de las que más contribuye en la formación de los estudiantes, ya que, dentro de esta los estudiantes deben desarrollar su pensamiento lógico, pensamiento crítico y reflexivo; además, los prepara para situaciones cotidianas en las cuales deben aplicar cálculos básicos como realizar compras, comprender gráficos estadísticos, calcular espacio de determinadas formas, entre otras actividades cotidianas.

Para el Ministerio de Educación del Ecuador en el Ajuste curricular (2016), la asignatura de matemáticas está enfocada en formar estudiantes con capacidad de análisis, razonamiento lógico y que sean capaces de analizar diferentes situaciones que necesitan solución para a través de una conjunto de acciones puedan dar solución a dicho problema, además, es de gran relevancia en el proceso educativo, puesto que contribuye en casi todas las actividades que desarrollan los seres humanos de forma directa o indirecta, de este modo se torna un factor de gran importancia para la mejora de la calidad de vida de las personas.

De esta forma el ser matemáticamente competente supone la habilidad de aplicar los contenidos aprendidos en situaciones como la resolución de problemas. Dicho de otra forma, el aprendizaje matemático debe permitir al estudiante poder responder de manera efectiva a situaciones cotidianas, para esto las actividades propuestas en el aula de clase deben estar enfocadas en representar estas situaciones cotidianas y cómo afrontarla usando conceptos, dominio experimental y procedimental del aprendizaje matemático.

Al respecto Restrepo (2017), menciona que la competencia matemática se entiende como habilidades cognitivas que a través del dominio conceptual, procedimental, gramatical y deductivo de los contenidos matemáticos en distintos niveles de comprensión y formación permiten al estudiante afrontar situaciones problemáticas ya sean individuales o colectivas en entornos socioculturales y resolverlas de manera efectiva.

Retomando los aportes del Ministerio de Educación (2016), y en concordancia con el currículo priorizado con énfasis en Competencias (2022), para que un estudiante sea matemáticamente competente en el ajuste curricular se menciona que debe ser capaz de:

- Resolver distintos problemas matemáticos que supongan un reto para los estudiantes y les permitan desarrollar su capacidad de razonamiento.
- Representar en lenguaje matemático distintas situaciones de manera que pueden representar situaciones abstractas y analizarlas para la resolución de problemas, además, esto les permite analizar situaciones cotidianas y reconocer conexiones de conceptos relacionados.
- Comunicar de manera efectiva sus ideas tanto con compañeros como con el docente, estas ideas son el inicio de un proceso de reflexión, discusión y perfeccionamiento relacionando las ideas propias con ideas de otros.
- Argumentar de manera crítica y reflexiva, ya que el razonamiento es esencial para el aprendizaje matemático, este debe ser un hábito que el estudiante desarrolle para poder considerarse matemáticamente competente.
- Conectar distintos conceptos e ideas matemáticas y analizar su relación en el trabajo de la resolución de problemas.

Dentro del aprendizaje de las matemáticas uno de los temas que mayor dificultad supone a los estudiantes es la resolución de problemas, debido a que por lo general en las escuelas se enseña en primer lugar a resolver determinadas operaciones de manera mecánica y una vez que los estudiantes desarrollan esta destreza se procede a enseñar cómo resolver problemas usando dichas operaciones. Esto provoca que los estudiantes presenten dificultad pues necesitan ahora aplicar lo aprendido de manera mecánica y además usar el razonamiento lógico, pero por la forma en la que se presentan los contenidos esto llega a ser difícil para los estudiantes, y en ocasiones por la premura de culminar una planificación se opta por obviar la resolución de problemas lo que ocasiona que esta competencia no se desarrolle en los estudiantes.

Al respecto, Calvo (2018) resalta la importancia de guiar el proceso de aprendizaje partiendo de la resolución de problemas para de esta forma lograr que los estudiantes puedan en primera instancia desarrollar el pensamiento lógico, despertar la motivación por aprender al poder relacionar lo que van a conocer con la vida cotidiana y en tercer lugar aprender a realizar cálculos matemáticos que serán herramientas para la solución de dicho problema.

En concordancia el Ministerio de Educación (2022), en el currículo priorizado por competencias clasifica las competencias fundamentales en cuatro categorías, competencias matemáticas, competencias lingüísticas, competencias digitales y competencias socioemocionales. Dentro de las competencias matemáticas considera a la

resolución de problemas, toma de decisiones y el pensamiento crítico, en este sentido, resalta la importancia dentro de las competencias matemáticas a la resolución de problemas presentándola como necesaria desde los primeros años de escolaridad e incluyéndola en el perfil de salida del bachiller ecuatoriano, como una competencia que aporta al desarrollo de la vida de los seres humanos y su aporte a la sociedad, preparándolos para enfrentar distintas situaciones que requieran solución.

Por otro lado, una de las principales dificultades que los estudiantes presentan en la resolución de problemas es la comprensión del enunciado, lo cual, afecta en gran medida a la resolución del problema, ya que al no comprender los datos que son relevantes ni las incógnitas necesarias para resolver el problema de este modo, aunque domine las operaciones mecánicas con dificultad podrá resolver el problema. En este sentido, Montero & Mahecha (2020) sugieren que al trabajar la competencia de la resolución de problemas se refuerce la comprensión de textos y se inicie con ejercicios de comprensión lectora para facilitar la elaboración de un plan de resolución de problemas.

En el área de Matemáticas el Ministerio de Educación en el Ajuste Curricular (2016) plantea seis objetivos generales, los cuales son metas que los estudiantes deben lograr al finalizar sus años de escolaridad y bachillerato, es importante mencionar que aun cuando posterior a la pandemia el Ministerio realizo una actualización del currículo los objetivos generales se mantienen, mientras que los indicadores de logro se adaptaron para ser más específicos.

Tabla 3.

Objetivos generales para el área de Matemáticas

OG.M.1.	Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.
OG.M.2.	Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.

OG.M.3.	Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problémicas del medio.
OG.M.4.	Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados
OG.M.5.	Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.
OG.M.6.	Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.

Fuente: Ministerio de Educación- Ajuste curricular (2016)

Como se puede observar el Ministerio de Educación enfoca el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas a la aplicación de cada una de las habilidades desarrolladas a lo largo de la vida escolar a través de la resolución de problemas en distintos ámbitos, de igual manera se puede apreciar cómo se articulan competencias matemáticas, digitales, comunicacionales y socio emocionales con una perspectiva a proponer soluciones creativas a distintas situaciones.

Para estos objetivos existen indicadores de logro para el área de Matemáticas (I.M.), los cuales en el currículo priorizado con énfasis en competencias del 2022 se han alterado para ser más específicos como se muestra en la codificación escrita al final de cada indicador (Referencia del Indicador de Logro de Matemáticas para el subnivel medio y subnivel superior).

- Formula y resuelve problemas que impliquen operaciones combinadas; solución y comprobación. (Ref.I.M.3.1.2.).
- Formula y resuelve problemas contextualizados; decide los procedimientos y las operaciones con números naturales, decimales y fraccionarios a utilizar; en la interpretación y verificación de los resultados obtenidos. (Ref.I.M.3.5.2.).
- Resuelve problemas mediante la elaboración de modelos matemáticos sencillos. (Ref.I.M.4.3.2.)

Destacando la importancia de la resolución de problemas, ya que, cada uno de

los contenidos abordados en la asignatura se propone de acuerdo con el Ministerio de Educación evaluarse a través de la resolución de problemas y aún más importante que los problemas estén relacionados con situaciones reales. Así, el aprendizaje no se queda en un aprendizaje de operaciones y algoritmos mecánicos, sino que desarrolla en los estudiantes el razonamiento lógico al ser capaces de comprender la situación que se presenta e identificar que estrategias de solución son necesarias para resolverlo; también, refuerza las destrezas de cálculo y permite a los estudiantes identificar la importancia de las matemáticas y su utilidad en la vida cotidiana.

A partir de estas categorías o procesos por los cuales el estudiante transita para resolver problemas se puede hacer referencia al modelo de Polya para la resolución de problemas. En este modelo se parte de una comprensión del enunciado y declaración de incógnitas, posteriormente se procede a la elaboración de un plan en el cual se contemplan las operaciones necesarias para resolver el problema, a continuación, se ejecuta el plan resolviendo cada una de las operaciones planteadas y finalmente una retrospectiva que permite analizar los procesos mediante los cuales se llegó a la solución del problema e identificar si existen otras posibles soluciones.

Desde el Ministerio de Educación en el Ajuste Curricular (2016), se realiza una descripción de cómo se debe llevar a cabo el proceso de enseñanza de las matemáticas, en el cual, se menciona que se debe partir de un problema o situación real cuyo grado de complejidad este acorde al nivel de aprendizaje del estudiante, para que pueda inicialmente interpretar el enunciado analizando los diferentes datos que ofrece (gráficos, expresiones algebraicas, términos) e identificar las incógnitas a ser resueltas, posteriormente debe plantear un sistema de acciones utilizando conceptos aprendidos en clase y finalmente a través de argumentos sustentar la solución encontrada al problema y analizar si esta ha sido la más apropiada. Este procedimiento como se puede apreciar está estrechamente ligado al modelo de Polya.

Meneses y Peñaloza (2020) mencionan que:

Con la implementación de este método no solo se busca que el estudiante encuentre la respuesta acertada en la resolución de problemas luego de seguir una serie de pasos o procedimientos, sino que además haga uso de los conocimientos y habilidades de pensamiento que requiere la competencia resolución de problemas. (p1).

Además, cada uno de los pasos mediante los cuales transita el estudiante para resolver problemas es muy importante dentro de la competencia, a continuación, se describe cada uno de ellos.

Tabla 4.

Descripción de los pasos para la resolución de problemas

Pasos para la resolución de problemas	Descripción
Entender el problema	En este paso el estudiante utiliza el razonamiento para comprender y clasificar los datos más relevantes del problema, analizar las incógnitas presentadas. Es comprender de manera general el problema y el contexto del problema. Este es el paso inicial para la resolución de problemas, si el estudiante no es capaz de comprender el problema, difícilmente podrá resolverlo.
Elaboración del plan	En este paso el estudiante va a tener a su disposición todas las estrategias que ha ido aprendiendo a lo largo de su vida escolar como el ensayo y error, elaboración de diagramas, entre otras. En este caso es importante que el docente pueda elaborar situaciones que no tengan una única solución y además puedan relacionarse con el entorno del estudiante.
Ejecutar el Plan	El estudiante debe ser capaz de aplicar las estrategias planificadas y resolver el problema en el tiempo determinado por el docente, el tiempo debe establecerse tomando en cuenta el grado de dificultad del problema. En caso de no lograr resolver el problema puede continuar con un siguiente problema para retomarlo posteriormente con un panorama más claro.
Retrospectiva	Este paso es muy importante, ya que permite al estudiante analizar el proceso sobre el cual ha transitado y analizar si la solución fue la más adecuada o si existen otros procedimientos que puedan satisfacer las incógnitas de manera más clara.

Fuente: Adaptado de Meneses y Peñalosa (2020)

Una vez comprendida la importancia que recae sobre la asignatura de matemáticas y sobre todo en la competencia de la resolución de problemas es importante mencionar que cada uno de los recursos y actividades propuestas van a estar enfocadas en que los estudiantes transiten por cada una de las fases del modelo de Polya. Por su parte, las temáticas tratadas o situaciones presentadas para resolver parten de contenidos elegidos por el docente, estos no necesariamente van a ser de conceptos de la asignatura, en este caso se puede plantear situaciones cotidianas o problemas de otras asignaturas que requieran cálculos de valores o la aplicación de razonamiento lógico.

De este modo, los estudiantes no solo desarrollan la competencia de resolución de problemas, sino también, se está promoviendo un aprendizaje interdisciplinar.

En este sentido, las herramientas didácticas enfocadas al desarrollo de la competencia de la resolución de problemas matemáticos deben estar direccionadas de modo que contribuyan a cada uno de los pasos de la resolución de problemas y logren despertar el interés de los estudiantes. En particular, en esta oportunidad se han considerado las siete herramientas para la resolución de problemas que se mencionan en la Tabla 5 con su respectiva contribución a condiciones de realización para el eficaz desempeño de la competencia.

Cabe señalar que cada herramienta responde a cada paso para la resolución de problemas de Polya, desarrollando en los estudiantes una habilidad específica que alimenta a la competencia de resolución de problemas.

CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Descripción del área de estudio

El presente trabajo de investigación tuvo lugar en Pimampiro, de acuerdo con los datos reflejados en la página del Gobierno Autónomo Descentralizado de Pimampiro (2022) es un cantón ubicado al Norte del Ecuador con aproximadamente 12.970 habitantes. Es un cantón dedicado en su mayoría a la agricultura debido a sus pisos climáticos, lo cual, permite la comercialización de gran cantidad de productos a todo el país, además es un cantón pluricultural, ya que, dentro de este existen tres grupos poblacionales como son los afroecuatorianos, indígenas y mestizos. En Pimampiro existen alrededor de cuatro instituciones educativas fiscales y una particular.

Las instituciones educativas existentes de acuerdo con los aportes del Ministerio de Educación (2022) son la Unidad Educativa Pimampiro con una población de 2.144 estudiantes, Colegio Artesanal de Bachillerato Pueblos sin Fronteras con una población de 29 estudiantes, Unidad Educativa Jorge Peña Herrera con una población de 187 estudiantes y la Unidad Educativa Particular la Dolorosa que es la institución en la que se trabajó este proyecto de investigación.

La Unidad Educativa Particular la Dolorosa es una institución educativa construida con ayuda de la comunidad pimampireña hace 66 años, ubicada en las calles García Moreno y Bolívar a pocos pasos del parque de la independencia. La institución educativa se dirige bajo una ideología católica y promueve una formación en valores como la solidaridad, responsabilidad; y respeto a los demás y al medio ambiente.

Actualmente la institución cuenta con un personal de 26 profesionales entre docentes, personal administrativo y de servicio, y con 314 estudiantes desde los niveles de inicial a tercero de bachillerato, divididos en subniveles: preparatoria, básica elemental, básica media, básica superior y bachillerato. Dentro de la básica media se encuentran los años quinto, sexto y séptimo. La institución tiene una modalidad presencial, y aunque, debido a la pandemia causada por el COVID-19 la institución tuvo que adaptarse a un medio virtual, al producirse el regreso progresivo actualmente se trabaja de manera presencial. Es importante mencionar que, previo a la pandemia la institución contaba con una plataforma para registro de notas Idukay, sin embargo, como se menciona la plataforma era únicamente para registro de notas, debido a la pandemia y la educación virtual tanto estudiantes como docentes se vieron obligados a la adquisición de aparatos tecnológicos como laptops y celulares y tuvieron que aprender a utilizar distintas

herramientas tecnológicas.

Una vez producido el regreso a las instituciones ya no está tan presente el uso de herramientas digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje debido a la infraestructura de la institución. Al ser una institución construida hace más de 60 años el material que prima en el primer bloque de aulas y patio principal es de tapia y los techos de tejas, debido al tiempo transcurrido este bloque de aulas del piso superior se encuentra cerrado y funcionan únicamente en el piso inferior las oficinas de rectorado, secretaria, colecturía, laboratorio de química, laboratorio de informática y las aulas para segundo y tercero BGU.

Los demás estudiantes se encuentran en las aulas de los dos bloques posteriores en los cuales el material principal es ladrillo y se encuentran rodeados por espacios abiertos. Sin embargo, en ninguna de las aulas se dispone de proyectores o acceso a red de internet a excepción del laboratorio de computación que dispone de proyector, red de internet y 14 computadores para el uso de los estudiantes.

El presente trabajo de investigación nace a partir de una problemática encontrada específicamente en el séptimo año de educación básica en el área de matemáticas, durante el desarrollo de las clases presenciales, con 27 estudiantes (15 niños y 12 niñas). Sin embargo, a pesar de que la problemática tuvo un enfoque principal en los estudiantes de Séptimo año se considera la necesidad de extenderlo hacia la básica superior (Octavo, Noveno y Décimo) y posteriormente a toda la institución educativa.

3.1. Tipo de investigación

Esta investigación tuvo un enfoque mixto ya que, desde un enfoque cualitativo se analizó la problemática encontrada a partir de distintas categorías de análisis y se valoró las características individuales del grupo de estudio, y desde un enfoque cuantitativo se recopiló los datos de acuerdo con el porcentaje de desarrollo de la competencia. Caro, García y Bezunarte (2014), mencionan que el realizar investigaciones de enfoque mixto permite al investigador analizar una problemática desde varias perspectivas y esta causa mayor impacto que aquellas investigaciones que se guían por un solo enfoque, además de este modo los datos se complementan y adquieren mayor sentido y peso. También es importante mencionar que el presente estudio tuvo como punto inicial la identificación de una problemática encontrada en un determinado contexto para posteriormente ser contrastada con los aportes teóricos de diferentes autores, es decir, va de lo particular a lo general, como menciona Hernández, Fernández y Baptista (2014), el enfoque mixto ofrece la oportunidad de

analizar la problemática desde diferentes perspectivas en casos particulares para posteriormente la creación de una teoría que sustente dicha problemática.

En este caso se utilizó el enfoque mixto debido a que el Ministerio de Educación (2022) propone un análisis cualitativo para evaluar desarrollo de competencias especialmente en evaluaciones diagnósticas y a esto se combina los porcentajes de éxito alcanzados por los estudiantes en evaluaciones diagnósticas realizadas por la institución a través de un sistema externo de evaluación y las evaluaciones realizadas por la docente de matemáticas de este modo se tiene mayor información acerca del estado de desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de séptimo año de básica y adicional a esto los estudiantes de octavo, noveno y décimo de básica.

El presente trabajo es Investigación Acción en Educación, debido a que parte del análisis de la práctica docente y permite iniciar con un proceso de diagnóstico y análisis, revisión bibliográfica que sustente la pertinencia de la elaboración de una propuesta más eficiente y adaptada al contexto; y la elaboración de dicha propuesta que pretende adaptarse de mejor manera a las necesidades individuales de los estudiantes. Restrepo (2004), menciona que la investigación acción en educación consta de tres fases, una primera fase direccionada a un análisis de la práctica docente que consiste en un autoexamen que deberá contrastarse con una revisión teórica para poder explicar las tensiones que la práctica enfrenta; una segunda fase enfocada en la reconstrucción de una práctica más efectiva y adaptada a las necesidades del grupo y contexto basándose también en teorías pedagógicas vigentes y finalmente una tercera fase en la que se validara la funcionalidad de esta reconstrucción de la práctica.

En este caso, se aplicó este método a partir de la práctica pedagógica en las clases de matemáticas con los años de séptimo, octavo, noveno y décimo de básica, para posteriormente el contraste teórico y la elaboración de una propuesta enfocada en el desarrollo de la competencia de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de dichos años.

3.3. Muestreo no probabilístico

El presente estudio de investigación parte de un muestreo no probabilístico que a partir de los aportes de García (2017), es una investigación en la cual los sujetos no son elegidos de forma aleatoria, sino que se selecciona el grupo de acuerdo con la pertinencia y accesibilidad que el investigador tiene al grupo. En este sentido, se trabajó con los estudiantes de séptimo año de EGB debido a que la docente tuvo acceso a este grupo,

además, se identificó la dificultad en la resolución de problemas durante el desarrollo de las clases de matemáticas. Una vez identificada esta dificultad en este año se procedió a compararlo con los otros años en los cuales la docente guía la asignatura de matemáticas los cuales son Octavo, Noveno y Décimo año, de este modo, se pasó de una muestra inicial de 27 estudiantes a una muestra de 92 estudiantes.

3.4. Diseño de la investigación

La investigación estuvo estructurada bajo las siguientes tres fases.

FASE 1: Diagnóstico del estado actual de la competencia para la resolución de problemas matemáticos con los estudiantes de séptimo año de la UEPD.

Método: De Campo

En esta fase la investigación fue de campo, ya que, se recolectaron y organizaron distintos datos correspondientes al nivel de desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos en los 27 estudiantes (15 niños y 12 niñas) de séptimo año de básica y los estudiantes de octavo (21 estudiantes), noveno (21 estudiantes) y décimo (23 estudiantes) de la unidad educativa la Dolorosa (UEPD), de acuerdo con categorías como la comprensión que tienen tanto de contenidos matemáticos como de enunciados que presentan situaciones a resolver, razonamiento lógico, ejecución, discusión y funcionalidad, cada categoría tomando como indicadores los procesos cognitivos por los cuales transitan los estudiantes para la resolución de problemas propuestos por Polya.

Técnica: Encuesta

La encuesta está enfocada a la recopilación de datos provenientes de los 27 estudiantes de séptimo año de básica, 21 estudiantes de octavo, 21 estudiantes de noveno y 23 estudiantes de décimo año esta técnica se aplicó en dos periodos académicos de 40 minutos. Es una técnica muy utilizada en la investigación, ya que, permite una recopilación de datos proporcionados por los propios actores en este caso del proceso educativo, permite también conocer la perspectiva de las personas que están siendo investigadas. Al respecto Fabregues, Meneses, Rodríguez, Helene (2016), mencionan la efectividad de la encuesta en investigaciones de carácter social, además, permite recopilar una gran cantidad de información relevante de forma rápida.

Instrumento: Cuestionario

En este caso para esta técnica es necesario un cuestionario el cual se elaboró bajo las categorías de análisis correspondientes al desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos. Estas categorías son comprensión, razonamiento lógico, ejecución y funcionalidad.

El cuestionario se desarrolló en 5 secciones y un total de 10 preguntas direccionadas a cada paso de la resolución de problemas en concordancia con los indicadores para cada categoría en dos periodos académicos de 40 minutos (80 minutos en total). En la primera sección se elaboraron dos preguntas enfocadas en identificar si el estudiante es capaz de comprender enunciados de problemas matemáticos y reconocer los datos e incógnitas presentadas en el problema.

La sección dos dirigida a identificar si los estudiantes son capaces de elaborar un plan de resolución de problemas utilizando diferentes estrategias y contenidos abordados en clase. La sección número tres que mide la eficiencia de los estudiantes a no solo elaborar un plan sino llevarlo a cabo y dar solución al problema. Y finalmente la sección 5 en la cual a través de preguntas guía el estudiante puede analizar si las soluciones encontradas fueron correctas y satisfacen el problema. Respondiendo de este modo a las categorías de condiciones de realización de la competencia de resolución de problemas (comprensión, razonamiento lógico, ejecución y funcionalidad).

Técnica: Observación

La observación participante como técnica en el proceso de investigación le ofrece al investigador la oportunidad de estar inmiscuido en el proceso y obtener datos más precisos desde su perspectiva como actor de este proceso, además de acuerdo con los aportes de Callejo (2002), la observación participante aporta al estudio mixto en la medida en que permite una interacción con los sujetos estudiados para comprender no solo lo que ocurre sino también comprender su perspectiva y como se ve afectada por el contexto en el que se desarrolla determinada situación a estudiar.

Como parte de la observación participante es necesaria la elaboración de un diario de campo que permita la recopilación de los datos recabados para su posterior análisis.

En este caso la observación se llevó a cabo durante las clases de matemáticas de Séptimo, Octavo, Noveno y Décimo Año de educación general básica durante 5 horas pedagógicas a la semana con cada curso en un lapso de dos semanas, en las cuales se presentó distintos problemas a los estudiantes y solicitó que los resolvieran, dentro de la observación se tomó en cuenta aspectos como interés de los estudiantes por realizar la actividad, comentarios de los estudiantes al realizarlo, tiempo que tardan en resolver un problema, expresiones faciales de los estudiantes que pudieran denotar interés o desinterés por realizar la actividad, si los estudiantes lo realizan de manera individual o colectiva. Además, se tomó en cuenta las categorías de análisis propuestas como

comprensión, razonamiento, ejecución, discusión y funcionalidad, partiendo de la dificultad que muestran los estudiantes en cada una de las categorías.

Instrumento: Diario de Campo

Los diarios de campo son un instrumento de recopilación de datos cualitativos que permiten llevar un registro de todo el proceso de observación participante, estos diarios deben estar estructurados a partir de categorías de análisis de acuerdo con lo que se requiere observar, Restrepo (2008), resalta que como parte de la investigación acción en educación el uso de diarios de campo contribuye al proceso de análisis en el sentido en el que permite una comparación detallada entre la práctica inicial del proceso educativo y la reconstrucción de dicha práctica tomando en cuenta necesidades del grupo identificadas en la observación participante.

En este caso los diarios de campo están divididos en dos secciones, una direccionada a una descripción densa de los datos recogidos a lo largo de la observación participante en las clases de matemáticas y una sección denominada interpretación en la cual a partir de categorías de análisis se analiza las diferentes clases para reconocer las falencias que requieren de una reestructuración en el proceso pedagógico. Las notas de campo se recopilaron en el Séptimo, Octavo, Noveno y Décimo año de EGB, en 5 horas pedagógicas (40 minutos) semanales durante dos semanas.

Durante las horas de clase se propusieron distintos problemas a los estudiantes para su resolución, de forma inicial se solicitó que únicamente lean detenidamente el problema y encuentren la información relevante para solucionar el problema y las incógnitas que deben resolver, posteriormente se solicita que planteen en sus propias palabras como podrían resolver el problema, es decir, las operaciones a realizar. En un tercer paso se solicitó que resuelvan las operaciones que plantearon y finalmente que analicen sus respuestas para identificar si consideran que lo realizaron correctamente.

Mientras los estudiantes lo realizaban se recopilaron notas de la expresión de los estudiantes, el tiempo que tardan en realizarlo, la expresión de su rostro y actitud al realizarlo, las dificultades que presentan al realizarlo todo esto en la sección de descripción para posteriormente en la sección de análisis ir agrupando los datos de modo que se pueda interpretar a través de estos datos donde existe mayor dificultad, si existe emoción por realizar las actividades, cuál de los pasos es más difícil para los estudiantes.

Los datos recabados a través de este instrumento se analizaron con la ayuda de un software de análisis de datos cualitativos.

FASE 2: Revisión Bibliográfica

En esta fase se identificó las principales temáticas que sustentan la importancia del desarrollo de la competencia de resolución de problemas, iniciando con la educación como un derecho ineludible, la educación para el desarrollo sustentable como un modelo que promueve la educación para la vida y la aplicación de los saberes aprendidos en la escuela en la vida cotidiana sus metas y los métodos de enseñanza utilizados en la EDS. También se analizó el aprendizaje por competencias y las principales competencias matemáticas como la resolución de problemas y las herramientas didácticas que permiten el desarrollo de esta competencia.

FASE 3: Elaboración de la caja de herramientas didácticas para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas

Instrumento: Caja de herramientas didácticas

Esta caja de herramientas se ha desarrollado a partir de la experiencia desarrollada en la Unidad Educativa Particular “La Dolorosa”, específicamente en el séptimo año de educación general básica. Pero se propone su aplicación además del Séptimo al Octavo, Noveno y Décimo año de básica y posteriormente su adaptación y aplicación a toda la institución.

La caja de herramientas estuvo elaborada en dos modalidades, una modalidad física utilizando material concreto y una modalidad virtual que incluye videos, retos y fuentes de consulta. De este modo se pretendió responder a las necesidades de los estudiantes tanto dentro de la escuela como en sus hogares, además tomando en cuenta situaciones imprevistas como la pandemia que obligó a la población a adaptarse a una educación virtual, en este sentido la caja de herramientas didácticas responde a distintas necesidades y contextos.

3.5. Consideraciones Bioéticas

El presente trabajo de investigación tiene como propósito fundamental contribuir en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, desde el marco del respeto, buscando siempre el bienestar de los estudiantes y todos los involucrados en el proceso de investigación. Además, se cuenta con el consentimiento de las autoridades de la institución y padres de familia de los estudiantes.

3.6. Recursos

3.6.1. Humanos

- Investigadora.
- Tutor
- Docentes de Matemáticas
- Estudiantes de séptimo, octavo, noveno y décimo año de Educación General Básica

3.6.2. Institucionales

- Unidad Educativa Particular La Dolorosa

3.6.3. Materiales

- Suministros de oficina
- Portátil
- Internet
- Impresora
- Copias
- Recursos bibliográficos.
- Otros

3.7. Cronograma de actividades

Mes	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct	Nov
Selección del tema de investigación							
Planteamiento de la problemática							
Investigaciones en bibliotecas virtuales							
Elaboración del documento							
Elaboración de instrumentos de recolección de información							
Diagnóstico							
Análisis de resultados							
Elaboración de la propuesta							

CAPITULO IV. ANALISIS DE RESULTADOS

4.1. Resultados Obtenidos mediante la observación participante

A partir, de la observación participante y la aplicación de diarios de campo durante el desarrollo de las clases de matemáticas con el séptimo año de educación básica se pudo evidenciar que los estudiantes presentan una gran dificultad en la resolución de problemas matemáticos, se pudo identificar la relación que existe entre las categorías de análisis propuestas que son comprensión, razonamiento lógico, funcionalidad, discusión y ejecución además de la motivación la cual se pudo observar que está estrechamente relacionada con dichas categorías. (Ver Anexo 2 y 3).

En este caso, se pudo evidenciar que la comprensión del problema y las incógnitas a ser resueltas genera confianza y promueve la motivación por participar en los estudiantes, además la motivación facilita la ejecución de procesos y operaciones como sumas, restas, multiplicaciones y divisiones que los estudiantes logran realizar.

La categoría de discusión, estuvo enfocada en el análisis que realizan los estudiantes de las soluciones a los problemas conocida por el modelo de Polya como retrospectiva es una categoría que en las pocas ocasiones en las cuales estuvo presente durante las clases contribuyó a promover el razonamiento lógico, debido a que al compartir distintas formas de resolución de un mismo problema matemático genera en los estudiantes la capacidad de analizar y buscar alternativas para una misma situación, alternativas que posteriormente los estudiantes usaban como modelos de ejemplo para situaciones similares.

Además, una categoría estrechamente relacionada con la comprensión fue la funcionalidad, ya que, en las situaciones en las que existe una relación entre los problemas planteados y situaciones cotidianas para los estudiantes, mostraron mayor facilidad de comprensión, por otra parte, concuerda también la funcionalidad con lo propuesto por la Organización de las Naciones Unidas (2022) en los Objetivos de Desarrollo Sostenible al hablar de aprendizaje para la vida.

Esta información se ve reflejada y resumida en la siguiente figura, la cual, se obtuvo a través del análisis de los diarios de campo mediante el software de análisis de datos Nvivo.

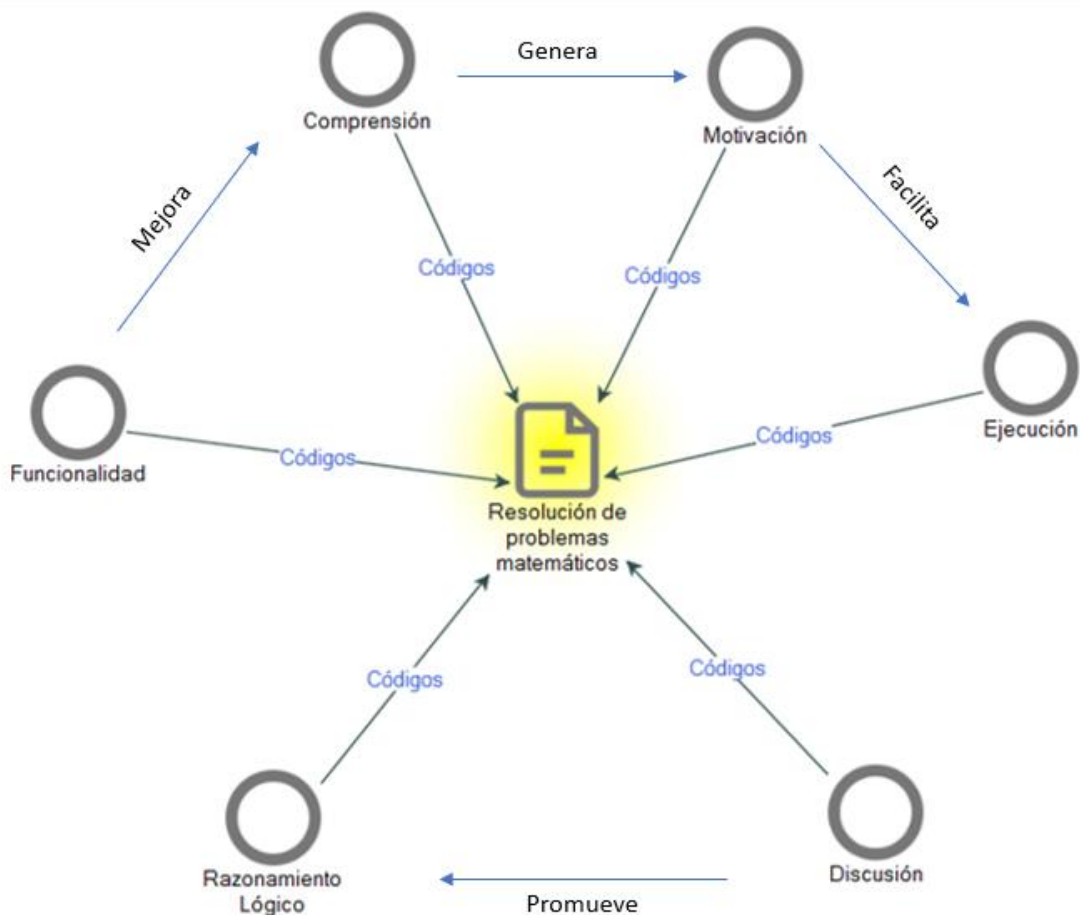


Figura 1. Codificación de las categorías de la competencia de resolución de problemas

Fuente: Elaboración propia a través de Nvivo

4.2. Resultados obtenidos a través del cuestionario aplicado a los estudiantes

4.2.1. Resultados descritos por sección

Este instrumento se aplicó a los estudiantes de séptimo, octavo, noveno y décimo año de Educación General Básica para determinar el nivel de desarrollo de la competencia de resolución de problemas, este cuestionario estuvo dividido en 5 secciones las cuales corresponden con las categorías presentadas en la categorización de variables y los pasos para la resolución de problemas propuesta por Polya (1965). Cada sección constó de dos preguntas. A continuación, se detallan los resultados por secciones:

Sección 1.

Esta sección tuvo un enfoque de comprensión lectora, en la cual los estudiantes debían demostrar su interpretación e identificación de datos importantes para la resolución de problemas, es decir, resaltar las incógnitas y datos, especificando lo relevante del problema. (Ver anexo 1)

Se consideró que la respuesta era correcta cuando los estudiantes lograron extraer únicamente los datos relevantes y especificar las incógnitas, se consideraron erróneos los casos en los que los estudiantes incluyeron datos que no eran relevantes y los casos en los que dejaron la pregunta vacía o explícitamente ubicaron que no saben.

Del total de 27 estudiantes de Séptimo de básica únicamente 4 estudiantes lograron reconocer los datos relevantes en el primer problema; y 8 estudiantes lo lograron hacer en el segundo problema, mientras que en el Octavo de básica 5 de 21 estudiantes lograron identificar y escribir los datos en el primer problema, a diferencia de en el segundo problema, en el cual 16 estudiantes pudieron identificar los datos relevantes del problema.

En el caso de los estudiantes de Noveno 2 estudiantes respondieron correctamente y 19 no lograron completar el problema 1, en el segundo problema 4 estudiantes respondieron correctamente, mientras que en el Décimo año 9 estudiantes completaron de manera acertada la pregunta 1 y 11 estudiantes acertaron en el segundo problema.

En la sección orientada a la comprensión el Noveno año de EGB presenta el menor número de estudiantes que muestran comprensión de enunciados y reconocimiento de información relevante.

Tabla 5.

Porcentajes de aciertos y errores en la sección 1

Sección 1	Cursos	Séptimo	Octavo	Noveno	Décimo
Problema 1	Total, de aciertos	5	5	2	9
	Porcentaje de aciertos	19%	24%	10%	41%
	Total, de errores	22	16	19	13
	Porcentaje de errores	81%	76%	90%	59%
Problema 2	Total, de aciertos	8	9	4	11
	Porcentaje de aciertos	30%	43%	19%	50%
	Total, de errores	19	12	17	11
	Porcentaje de errores	70%	57%	81%	50%
Total, de Estudiantes		27	21	21	22

Fuente: **Elaboración propia a partir de la evaluación diagnóstica**

Sección 2.

Esta sección denominada razonamiento lógico estuvo dirigida hacia en análisis de los datos e información relevante que ofrecen los problemas planteados y la elaboración de un plan de solución para los problemas, en esta sección al estudiante se le presentó dos problemas, los estudiantes debían relacionar los datos y escribir qué operaciones o qué procedimientos debían realizar para resolver el problema, en este caso se consideró como correcto cuando el estudiante logra describir los procesos y operaciones a realizar para responder al problema; y se consideró como erróneo las ocasiones en las que los estudiantes no pudieron explicar las operaciones, se equivocaron de operaciones, plantean una suma cuando se debe realizar una resta o explícitamente mencionaron que no saben realizarlo.

En la tabla se muestran los porcentajes de aciertos y errores que tuvieron los estudiantes de cada curso, en este caso los estudiantes que mostraron menor nivel de aciertos fueron los estudiantes de séptimo de básica.

Tabla 6.

Porcentajes de aciertos y errores en la sección 2

Sección 2	Cursos	Séptimo	Octavo	Noveno	Décimo
Problema 1	Total, de aciertos	9	12	11	10
	Porcentaje de aciertos	33 %	57%	52%	45%
	Total, de errores	18	9	10	12
	Porcentaje de errores	67%	43%	48%	55%
Problema 2	Total, de aciertos	7	13	8	11
	Porcentaje de aciertos	26 %	62%	38%	50%
	Total, de errores	20	8	13	11
	Porcentaje de errores	74%	38%	62%	50%
Total, de Estudiantes		27	21	21	22

Fuente: **Elaboración propia a partir de la evaluación diagnóstica**

Sección 3.

En la sección número 3 se presentó a los estudiantes un problema en el cual se muestran implícitas operaciones utilizando términos como “repartir” que indica una división, el “doble de monedas” que indica una multiplicación por dos, en este caso era

necesario que los estudiantes logren desarrollar las operaciones y lleguen a ofrecer una respuesta al problema.

Se consideró como correcto cuando los estudiantes lograron desarrollar las operaciones de manera correcta y responder al problema, y como erróneo cuando los estudiantes no desarrollaron las operaciones indicadas en el enunciado o fallaron al sumar, dividir o multiplicar, es decir, el procedimiento para realizar una división, multiplicación o suma, incluyendo la posición de cada número al realizarlo, también cuando explícitamente ubicaron que no saben resolverlo o lo dejaron vacío.

En el Séptimo año de básica fueron 20 de 27 estudiantes quienes lograron desarrollar las operaciones, mientras que 7 estudiantes no lograron resolverlas, en el caso de Octavo año de básica del total de 21 estudiantes 17 estudiantes acertaron y 4 estudiantes erraron la pregunta. De los 21 estudiantes de noveno año 15 estudiantes acertaron y 6 estudiantes no lograron resolver la pregunta. Del décimo año de EGB 16 estudiantes acertaron y 6 estudiantes no lo hicieron dando un total de 22 estudiantes.

Tabla 7.

Porcentajes de aciertos y errores en la sección 3

Problema1	Cursos	Séptimo	Octavo	Noveno	Décimo
	Total, de aciertos	20	17	15	16
	Porcentaje de aciertos	74%	81%	71%	73%
	Total, de errores	7	4	6	6
	Porcentaje de errores	26%	19%	29%	27%
Total, de Estudiantes		27	21	21	22

Fuente: **Elaboración propia a partir de la evaluación diagnóstica**

Sección 4.

En esta sección se solicitó a los estudiantes analizar el desarrollo de los problemas resueltos en las secciones anteriores del cuestionario y encontrar una nueva solución a los problemas, además se indicó que en caso de no encontrar una nueva solución debían justificar porque el proceso que siguieron era el más eficiente y la respuesta acertada.

En esta sección se consideró como acertadas las respuestas que incluían una justificación lógica para el proceso que siguieron, también se consideraron acertadas las respuestas que explicaban el proceso vinculando los datos e incógnitas para explicar la solución. Y como incorrecto cuando los estudiantes no supieron explicar sus respuestas, lo dejaron vacío o escribieron que no saben, cabe señalar que, si tuvieron errores en las

preguntas anteriores, pero pudieron explicar de manera lógica el proceso que siguieron y las respuestas si se consideró como correcto.

En este caso de los 27 estudiantes de séptimo 4 acertaron la pregunta y 23 no lograron explicar las soluciones encontradas, en el octavo año 6 estudiantes acertaron y 15 no lo hicieron dando un total de 21 estudiantes. En el noveno año los estudiantes que acertaron fueron 10 y los que erraron la pregunta fueron 11 estudiantes, mientras que en el décimo año 9 de los 22 estudiantes acertaron y 13 no acertaron la pregunta.

Tabla 8.

Porcentaje de aciertos y errores en la sección 4

Problema 1	Cursos	Séptimo	Octavo	Noveno	Décimo
	Total, de aciertos	4	6	10	9
	Porcentaje de aciertos	15%	29%	48%	41%
	Total, de errores	23	15	11	13
	Porcentaje de errores	85%	71%	52%	59%
Total, de Estudiantes		27	21	21	22

Fuente: **Elaboración propia a partir de la evaluación diagnóstica**

Sección 5.

Esta sección estuvo orientada a la funcionalidad de lo aprendido en clase con su aplicación en la vida real, para reconocer si los estudiantes entienden como aporta la resolución de problemas en su cotidianidad; para lo cual se solicitó a los estudiantes proponer al menos tres situaciones cotidianas que puedan presentarse como un problema.

Se consideraron correctas las respuestas en las que los estudiantes de tres situaciones lograron proponer al menos dos.

En el caso de séptimo año 19 estudiantes acertaron y 8 no lo hicieron, en el octavo año 18 acertaron la pregunta y 3 estudiantes no la respondieron correctamente, en el noveno año 18 estudiantes acertaron y 3 no lo hicieron, finalmente en el décimo año del total de 22 estudiantes 19 lograron acertar la pregunta, mientras que 3 no lo lograron.

Tabla 9.
Porcentajes de aciertos y errores en la sección 5

Problema 1	Cursos	Séptimo	Octavo	Noveno	Décimo
	Total, de aciertos	19	18	18	18
Porcentaje de aciertos	70%	86%	86%	86%	86%
Total, de errores	8	3	3	3	3
Porcentaje de errores	30%	14%	14%	14%	14%
Total, de Estudiantes	27	21	21	21	22

Fuente: **Elaboración propia a partir de la evaluación diagnóstica**

4.2.2. Descripción de los resultados por cursos

En el apartado anterior se realiza una descripción de los resultados presentados por sección, en este apartado se presentan los resultados para su análisis y comparación por cursos.

En el séptimo año los porcentajes de errores más altos se encuentran en las preguntas relacionadas con la comprensión de enunciados, la elaboración y ejecución del plan de resolución para el problema, es decir, los estudiantes del séptimo año que presentan errores en estas categorías no logran establecer que operaciones podrían dar solución al problema y también muestran dificultad en la resolución de operaciones matemáticas básicas como suma, resta, multiplicación y división.

Es importante señalar que presentaron un mayor porcentaje de aciertos en la categoría de funcionalidad correspondiente a la pregunta 7 donde relacionan la resolución de problemas con situaciones cotidianas.

ANÁLISIS DE RENDIMIENTO EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA POR PREGUNTA ACIERTOS - ERRORES 2022-2023

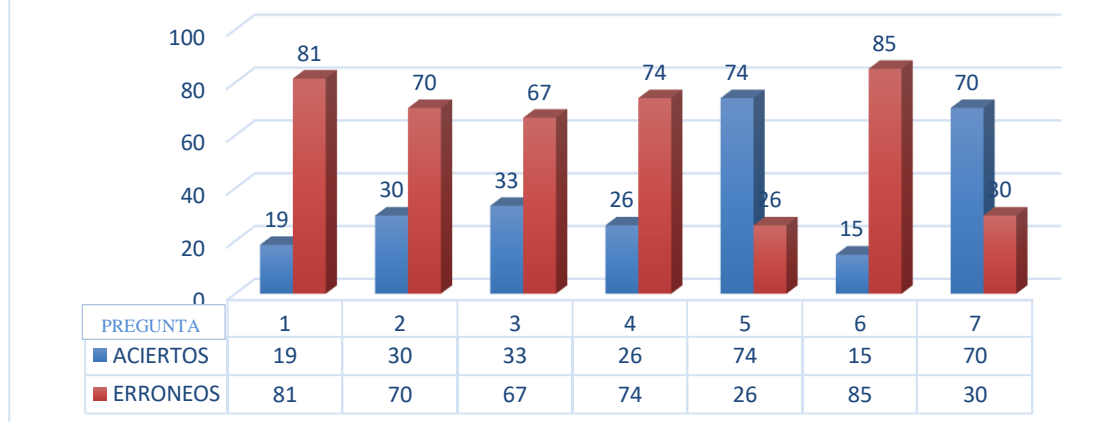


Figura 2. Porcentaje de aciertos y errores del séptimo año por pregunta

Fuente: Elaboración propia

En el Octavo año de básica los estudiantes mostraron mejores resultados en las categorías de elaboración y ejecución del plan para resolver los problemas propuestos, también en la funcionalidad de lo aprendido en la vida cotidiana. En este caso es importante resaltar que, aunque existe un porcentaje mayor de errores en la categoría de comprensión de enunciados no es muy pronunciada la brecha entre aciertos y errores.

ANÁLISIS DE RENDIMIENTO DEL DIAGNÓSTICO DEL OCTAVO AÑO

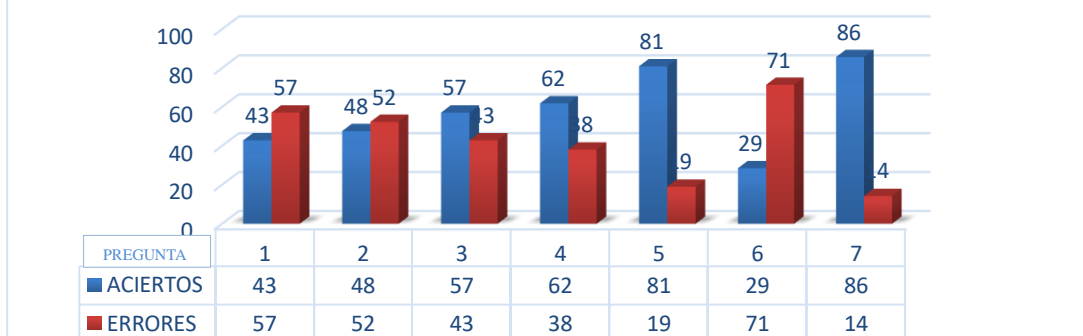


Figura 3. Porcentaje de aciertos y errores del octavo año por pregunta

Fuente: Elaboración propia

En el Noveno año de básica se presentó un mayor nivel de dificultad en las preguntas 1 y 2 que responden a la categoría de comprensión de información relevante en enunciados de problemas matemáticos, la diferencia entre aciertos y errores en esta categoría es bastante pronunciada, lo cual, es indicio de que en este curso la mayor dificultad es la comprensión lectora.

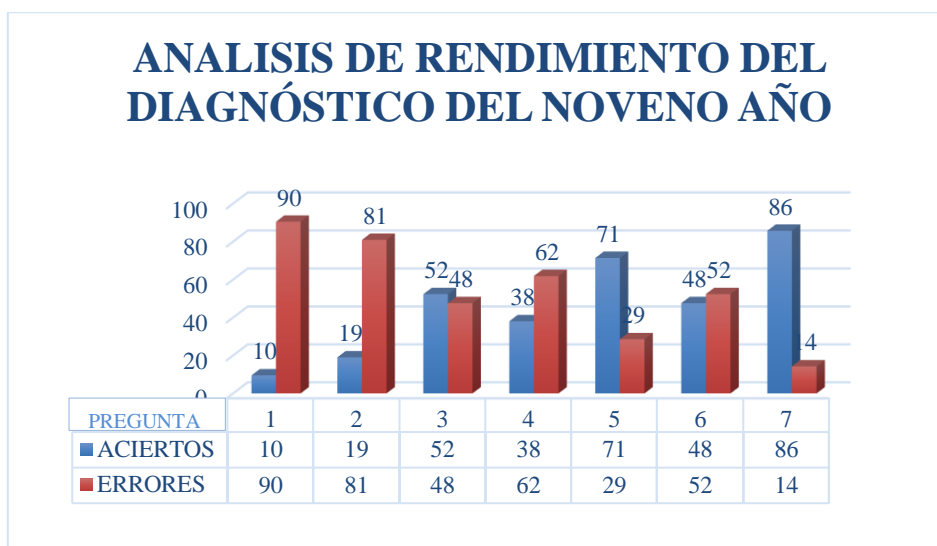


Figura 4. Porcentaje de aciertos y errores del noveno año por pregunta

Fuente: Elaboración propia

En el caso del Décimo año de básica en la categoría de comprensión de enunciados en la pregunta 1 el porcentaje de errores es mayor, mientras que en la pregunta 2 el porcentaje de errores y aciertos se iguala, lo cual es indicio de que existen falencias, pero en menor medida que en los otros cursos. Además, en la elaboración y ejecución de operaciones para resolver el problema los estudiantes muestran mayor paridad en los resultados y al igual que en los demás cursos logran reconocer la importancia y funcionalidad de la resolución de problemas en la vida cotidiana.

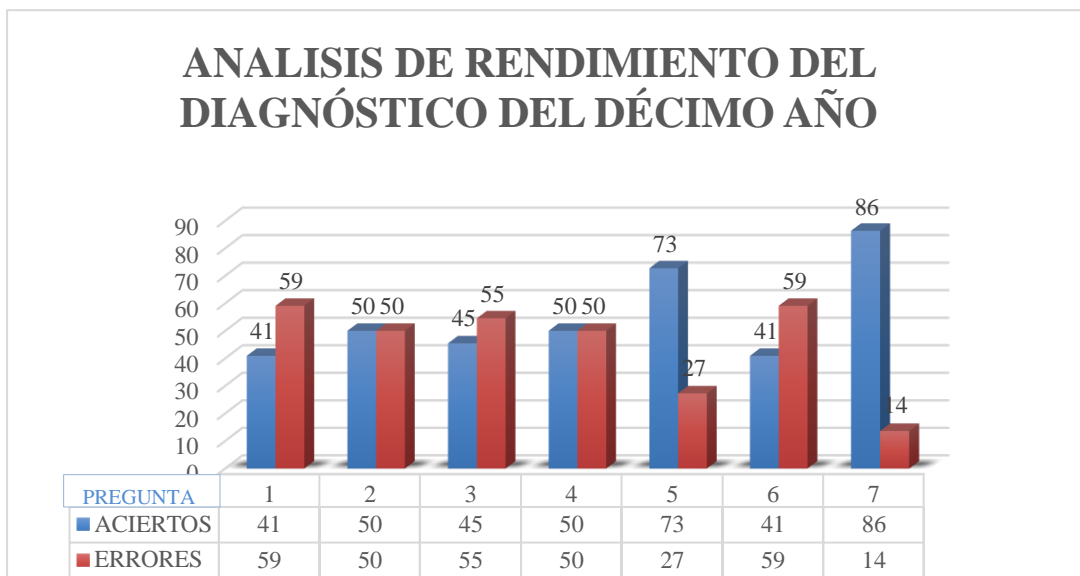


Figura 5. Porcentajes de aciertos y errores del décimo año por pregunta

Fuente: Elaboración propia

4.3. Análisis de resultados

Una vez descritos los resultados obtenidos a través de los diarios de campo y las evaluaciones diagnósticas es importante destacar principalmente que, existe un mayor número de estudiantes de los años de Séptimo, Octavo, Noveno y Décimo, que presentan un bajo nivel de desarrollo de la competencia de resolución de problemas con base en su desempeño en clases y en el cuestionario, debido a que como se muestra anteriormente el número de estudiantes que lograron resolver correctamente los problemas propuestos es bajo con relación al total de estudiantes.

También es importante mencionar que, al comparar el rendimiento en los cuestionarios con la participación de los estudiantes en clase, los estudiantes que más participan tienen mayor número de preguntas acertadas no solo de forma individual sino también de manera grupal, como es el caso del octavo año; al comparar el desarrollo de las clases donde se observa que es un grupo más participativo y que trabajan satisfactoriamente en equipo se observa que en el desempeño del cuestionario los estudiantes muestran mayor porcentaje de aciertos y aún en las preguntas que tienen mayor porcentaje de errores no existe una brecha muy amplia entre los estudiantes que respondieron bien de los que respondieron mal.

Al respecto Valdés, Manghi y Godoy (2020), mencionan que la participación es un proceso que promueve la inclusión educativa, ya que les permite a los estudiantes desarrollar el pensamiento crítico, sino también la confianza en sus opiniones, también

destacan que la participación de manera voluntaria promueve un mejor aprendizaje debido a que el estudiante podrá mantener mejor la atención cuando está interesado en el proceso que se está llevando a cabo.

En el caso de la comprensión de enunciados existe concordancia entre los datos recabados los cuales muestran que existen varios estudiantes de los cuatro cursos que no logran comprender los enunciados e identificar los datos relevantes esto debido a que de acuerdo con la información presentada en el diario de campo las clases se llevan a cabo iniciando con operaciones y resolución de ejercicios, una vez que los ejercicios han sido resueltos se continúa con un tema siguiente, además en los textos que usan los estudiantes se propone problemas pero estos problemas se presentan resueltos. Esto concuerda con lo que menciona García (2011), al señalar que con frecuencia las clases se trabajan proponiendo ejercicios de aplicación, sin embargo, el autor sugiere que para generar mejores resultados en el aprendizaje es necesario que las actividades que se presenten a los estudiantes sean actividades en las cuales el estudiante deba utilizar los conocimientos y habilidades que ha desarrollado, en este caso para la resolución de problemas, con el objetivo de preparar a los estudiantes para responder de manera eficiente a situaciones cotidianas como realizar una compra, vender un terreno, repartir cierta cantidad de productos, entre otras situaciones con las que el estudiante se puede topar.

En concordancia con esto Martínez (2014), menciona que “no todos los que aprueban Matemática poseen las competencias necesarias y suficientes para poner en escena los contenidos conceptuales y procedimentales requeridos para, por ejemplo, resolver problemas matemáticos” esto debido a que como se menciona anteriormente existe mayor atención en las clases al desarrollo de actividades donde se analiza únicamente la ejecución de operaciones, que aunque es importante que los estudiantes logren realizar cálculos también es importante que lo puedan hacer en distintos contextos y situaciones.

Un dato relevante encontrado a través de los diarios de campo es que la asignatura de matemáticas no se destaca como la asignatura preferida de los estudiantes, al respecto Martínez (2008) menciona que la matemática:

Tiende a ser misteriosa, aburrida, compleja y resulta ser aborrecida u odiada por quienes no la entienden generando, en consecuencia, frustración, angustia y aversión casi colectiva, en vez de satisfacciones por los logros obtenidos. Una situación así hace difícil tanto su enseñanza como su evaluación, pues, seguramente, los resultados serían deficientes y generarían gran preocupación entre los actores involucrados en esos procesos (p240).

Sin embargo, cuando se propone actividades lúdicas o actividades en las cuales

los estudiantes sienten confianza de participar esto logra captar de mejor manera el interés de los estudiantes, Gómez y Simón (2021), propone el uso de actividades contextualizadas como la resolución de problemas familiares para los estudiantes y micro aprendizajes que faciliten la participación de los estudiantes y generen emociones positivas hacia la asignatura para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

CAPITULO V. PROPUESTA

En el presente capítulo se describe el proceso de planificación y elaboración de la caja de herramientas didácticas enfocadas en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de séptimo año de la Unidad Educativa Particular “La Dolorosa”. La competencia de resolución de problemas es una de las más importantes en el área de matemáticas de acuerdo con el Ministerio de Educación del Ecuador (2022), la cual, es uno de los logros más grandes del estudiante en el aprendizaje de las matemáticas, es por esto por lo que se propone utilizar este concepto para nombrar a la caja de herramientas “Mateaprende”.

También es importante mencionar que para la elaboración de esta caja de herramientas se toma en cuenta el ciclo Deming, el cual de acuerdo con los aportes de Nuñez (2022), es muy utilizado en administración para incrementar sus estándares de calidad y funcionar de manera eficaz obtiene su nombre por sus siglas en inglés Plan, Do, Check, Act; que en español significa planear, hacer, verificar y actuar.

Al comparar el ciclo Deming con la investigación acción pedagógica se encuentran similitudes al partir de la identificación de un problema para la elaboración de un sistema de acciones enfocados en la solución del problema encontrado para una mejor gestión de la empresa o en este caso del proceso educativo. En este sentido, se utiliza esta idea en educación de forma que se parte de la identificación de una necesidad y un análisis que propone y planifica una solución o mejora ante dicha situación, para una posterior aplicación, verificación y propuesta de mejoras o recomendaciones.

5.1. Planear

Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas y de acuerdo con los aportes del Ministerio de Educación (2022) existen competencias matemáticas como la toma de decisiones, pensamiento crítico y resolución de problemas, siendo esta última la base sobre la cual gira esta propuesta.

A partir de las categorías de comprensión, razonamiento lógico, ejecución, discusión y funcionalidad se proponen indicadores como base para tomar en cuenta al diagnosticar el desarrollo de la competencia antes y después de la aplicación de las herramientas didácticas, los indicadores están estructurados de forma que responden a los pasos para la resolución de problemas (entender el problema, elaboración del plan, ejecutar el plan, retrospectiva) de Polya (1965) y a los procesos por los cuales los

estudiantes atraviesan al resolver un problema. Cuando los estudiantes apenas están iniciando a desarrollar la competencia de resolución de problemas es recomendable que mientras entienden el problema los datos los escriban o los esquematicen, al igual que las operaciones y los procesos de resolución al resolver las operaciones y responder a las incógnitas, pero a medida que el estudiante va desarrollando un mayor dominio de la competencia podrá dar solución a problemas planteados sin la necesidad de registrarlos de manera explícita.

A continuación, se muestra como cada herramienta esta diseñada para responder a los pasos planteados por Polya (1965), junto con la contribución de cada una al desarrollo de la competencia y a los métodos de enseñanza de la Educación para el Desarrollo Sostenible.

Tabla 10.
Herramientas didácticas relacionadas a los métodos para EDS.

Paso al que responde	Herramienta	Contribución	Categoría de la competencia de resolución de problemas a la que responde.	Indicadores para las categorías de la competencia de resolución de problemas matemáticos	Métodos para la enseñanza de EDS a los que responde la herramienta
Entender el problema	Collage de dudas	Permite identificar información relevante, datos e incógnitas	Comprensión de enunciados	-Analiza el enunciado del problema e identifica los datos e incógnitas de la situación a resolver.	Análisis de Actores El café del mundo
Elaboración y Ejecución del plan	Matebingo	Reforzar operaciones de suma, resta, multiplicación y división con números naturales, decimales y fraccionarios.	Ejecución y razonamiento lógico	-Elabora un plan de resolución de problemas utilizando la información relevante y considerando los caminos más eficientes o que responden de manera precisa a las incógnitas del problema. -Realiza las operaciones necesarias planteadas en la elaboración del plan	Taller del Futuro
Elaboración del plan y retrospectiva	El mercadito	Resolver problemas sencillos en menor cantidad de tiempo	Razonamiento lógico y funcionalidad.	-Elabora un plan de resolución de problemas utilizando la información relevante y considerando los caminos más eficientes o que responden de manera precisa a las incógnitas del problema. -Relación la utilidad de la competencia de resolución de problemas con la vida cotidiana	Análisis de Actores Taller del Futuro

Paso al que responde	Herramienta	Contribución	Categoría de la competencia de resolución de problemas a la que responde.	Indicadores para las categorías de la competencia de resolución de problemas matemáticos	Métodos para la enseñanza de EDS a los que responde la herramienta
Evaluación de los pasos	Búsqueda del Tesoro	Trabajar en equipo para la resolución de problemas	Comprensión de enunciados, Razonamiento, Ejecución, Funcionalidad	<ul style="list-style-type: none"> -Analiza el enunciado del problema e identifica los datos e incógnitas de la situación a resolver. -Elabora un plan de resolución de problemas utilizando la información relevante y considerando los caminos más eficientes o que responden de manera precisa a las incógnitas del problema. -Realiza las operaciones necesarias planteadas en la elaboración del plan -Relación la utilidad de la competencia de resolución de problemas con la vida cotidiana 	Análisis de Actores Taller del Futuro Café del Mundo
Entender el problema	Google sites	Es una herramienta que permite ubicar distintos enlaces, postear comentarios, anclar videos.	Comprensión de enunciados Razonamiento lógico	<ul style="list-style-type: none"> -Analiza el enunciado del problema e identifica los datos e incógnitas de la situación a resolver. -Elabora un plan de resolución de problemas utilizando la información relevante y considerando los caminos más eficientes o que responden de manera precisa a las incógnitas del problema. 	Análisis de Actores El café del mundo

Paso al que responde	Herramienta	Contribución	Categoría de la competencia de resolución de problemas a la que responde.	Indicadores para las categorías de la competencia de resolución de problemas matemáticos	Métodos para la enseñanza de EDS a los que responde la herramienta
Elaboración y Ejecución del plan	Graspable Math	Es una pizarra colaborativa en la cual, el docente puede colocar diferentes problemas y los estudiantes pueden ir resolviéndolo por parejas, grupos de varios estudiantes o incluso todos al mismo tiempo mientras el docente revisa el trabajo que van realizando.	Ejecución	-Realiza las operaciones necesarias planteadas en la elaboración del plan	Café del Mundo
Evaluación de los pasos	Genially	Es una herramienta que permite la creación de presentaciones y vídeos con distintas temáticas	Comprensión de enunciados, Razonamiento, Ejecución, Funcionalidad	-Analiza el enunciado del problema e identifica los datos e incógnitas de la situación a resolver. -Elabora un plan de resolución de problemas utilizando la información relevante y considerando los caminos más eficientes o que responden de manera precisa a las incógnitas del problema. -Realiza las operaciones necesarias planteadas en la elaboración del plan	Análisis de Actores Taller del Futuro Café del Mundo

				-Relación la utilidad de la competencia de resolución de problemas con la vida cotidiana	
--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

En este sentido, también es importante tomar en cuenta el grado de dificultad de los problemas propuestos a los estudiantes. Al analizar los problemas presentados en evaluaciones internacionales como las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA) se puede observar que existen en su mayoría problemas en los que si bien es cierto no existe gran dificultad en la parte de ejecución debido a que no en su mayoría se trabaja con valores enteros; si existe mayor dificultad en el razonamiento y comprensión, ya que, los problemas parte de diferentes situaciones y textos que explican dichas situaciones y los datos están inmersos en esos textos lo que requiere que el estudiante tenga un buen desarrollo de la comprensión y razonamiento para poder resolverlos. A continuación, se presenta ejemplos de problemas con diferentes niveles de complejidad.

Tabla 11.

Ejemplos de problemas en diferentes niveles de complejidad

Nivel de Complejidad	Descripción	Ejemplo
Nivel de complejidad bajo	Incluye problemas que tengan dentro del enunciado los datos expresados de manera explícita.	<i>Milena va a la tienda y compra 1 chupete que vale 15 centavos, un chocolate que vale 40 centavos y un caramelo por un valor de 20 centavos. ¿Cuánto gastó Milena?</i>
Nivel medio de complejidad	Incluye problemas que tengan en su enunciado datos no explícitos que para encontrarlos los estudiantes deban realizar operaciones que deducen a partir del razonamiento.	<i>Milena tiene 90 centavos para comprar caramelos en la tienda, compra 1 chupete que vale 15 centavos, un chocolate que vale 40 centavos y un caramelo por un valor de 20 centavos. ¿Milena tiene cambio por recibir? ¿Cuánto?</i>
Nivel alto de complejidad	Comprende problemas cuyo enunciado proporciona los datos con relaciones que incluyen operaciones para encontrarlos, al igual que para encontrar la respuesta es necesario realizar operaciones que no están indicadas en el enunciado.	<i>Milena va a la tienda y compra 3 chupetes que cuestan 15 centavos cada uno, compra 2 chocolates cuyo valor unitario es igual al doble de lo que gastó en los tres chupetes, compra también 4 paletas cuyo valor unitario sobrepasa al valor de cada chocolate en 15 centavos.</i>

		<p><i>¿Cuánto dinero gastó Milena en la tienda?, Si mañana quisiera gastar únicamente la mitad, ¿cuánto debería tener para pagar?</i></p>
--	--	---

Fuente: Elaboración propia

Además, al enseñar y aprender matemáticas es importante adaptar el proceso para que sea lo más próximo al contexto de los estudiantes e identificar que herramientas son las más adecuadas en este caso para promover el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos. Tomando en cuenta que las herramientas didácticas según Sobrado (2017), son todos aquellos recursos que el docente emplea, incluye o adapta para el desarrollo de la clase, estos recursos pueden ser físicos o virtuales.

Continuando con los aportes de Sobrado (2017), las herramientas deben estar elaboradas en base a un objetivo, los recursos usados en la clase no pueden usarse sin tener claro lo que se requiere desarrollar en el estudiante, en este caso el objetivo de la caja de herramientas es el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos y cada una de las herramientas está orientada a responder a una de las categorías presentadas anteriormente.

También se consideran los temas planteados por el Currículo Nacional (2016), por esta razón los problemas propuestos a los estudiantes comprenden los conjuntos numéricos naturales, decimales y fraccionarios positivos.

A continuación, se muestra la propuesta para el plan de clase en el cual se detallan los momentos de la clase, el tiempo de desarrollo, junto con los componentes como criterios de evaluación, indicadores de logro, destrezas con criterio de desempeño propuestas por el Ministerio de Educación en el Ajuste Curricular (2016) y el currículo priorizado con énfasis en competencias (2022).

A pesar de que se han considerado cuatro cursos para el análisis de la competencia se presenta el plan de clase de séptimo de básica que sirve como base para la estructuración de la clase de los otros cursos.

Nombre de la institución:	Unidad Educativa Particular La Dolorosa	
Nombre del docente: Lcda. María José Villagómez	Fecha:	
Área: Matemática	Grado: Séptimo	
Asignatura: Matemática	Tiempo: 1 semana	2 horas de trabajo autónomo
	Año lectivo: 2022-2023	
Unidad didáctica: 1	Números Naturales Adición de números naturales Sustracción de números naturales Multiplicación de números naturales División de números naturales	

Objetivos de la unidad:	O.M.3.1. Utilizar el sistema de coordenadas cartesianas y la generación de sucesiones con sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, como estrategias para solucionar problemas del entorno, justificar resultados, comprender modelos matemáticos y desarrollar el pensamiento lógico-matemático. O.M.3.2. Participar en equipos de trabajo, en la solución de problemas de la vida cotidiana, empleando como estrategias los algoritmos de las operaciones con números naturales.
Criterios de evaluación:	CE.M.3.1. Emplea de forma razonada la tecnología, estrategias de cálculo y los algoritmos de la adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, en el planteamiento y solución de problemas, la generación de sucesiones numéricas, la revisión de procesos y la comprobación de resultados; explica con claridad los procesos utilizados. CE.M.3.5. Plantea problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno; para el planteamiento emplea estrategias de cálculo mental, y para su solución, los algoritmos de las operaciones y propiedades. Justifica procesos y emplea de forma crítica la tecnología, como

medio de verificación de resultados.

Destrezas con criterio de desempeño	Actividades de aprendizaje (estrategias metodológicas)	Recursos	Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación
<p>M.3.1.13. Resolver problemas que requieran el uso de operaciones combinadas con números naturales e interpretar la solución dentro del contexto del problema.</p>	<p><u>Operaciones con números naturales</u> ANTICIPACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> -Invitar a los escolares a ubicarse en un semi círculo con sus pupitres o si existe el espacio se puede realizar al aire libre. -Presentar a los estudiantes un problema con números naturales. “Scarlet quiere comprar un regalo para su madre por un valor de 80 dólares. Pero solo tiene ahorrada la colación de 4 meses y \$12 que le ha regalado su abuela. Si su colación mensual es de \$12, ¿Podrá comprar el regalo?, ¿Cuánto tiempo debería ahorrar?” -Entregar a los estudiantes papelitos o notitas de colores y colocar en la pizarra el pliego de papel periódico. -Animarlos a participar compartiendo primero quién es el protagonista del problema, -Solicitar que escriban en las notitas amarillas los datos que consideren relevantes, en las notitas rosas las preguntas y en las verdes las incógnitas. <p>CONSTRUCCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> -Graficar un plano cartesiano en la pizarra y explicar el desplazamiento que debe realizar la mamá de Victoria. -A partir de los datos y dudas presentadas en el collage explicar el proceso para resolver el problema -Promover la participación de los estudiantes resolviendo las operaciones planteadas para resolver el problema -Reforzar la resolución de ejercicios de operaciones básicas con 	<ul style="list-style-type: none"> -Cuaderno del estudiante -lápiz -lápices de colores -regla -cartulinas -tarjetas de cartulina Papelógrafos -tableros de bingo 	<p>I.M.3.1.2. Formula y resuelve problemas que impliquen operaciones combinadas; utiliza el cálculo mental, escrito o la tecnología en la explicación de procesos de planteamiento, solución y comprobación. (I.2., I.3.)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aplica estrategias para resolver problemas. -Resuelve problemas que impliquen operaciones combinadas. -Interpreta la 	<p>Técnica: Observación Instrumento: Lista de cotejo</p>

	<p>números naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pedir que encuentren situaciones cotidianas en las que se use operaciones con números naturales con la finalidad de que expliquen el proceso para desarrollar esos algoritmos. -Conformar grupos de 2 a 3 personas para el matebingo -Proponer nuevamente el matebingo pero de forma individual -Plantear nuevos problemas en la pizarra para su resolución de manera conjunta <p>CONSOLIDACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> -Proponer la herramienta del mercadito. -Pedir a los estudiantes que se ubiquen en los puestos simulados para el mercadito. -Entregar el dinero a los estudiantes y las listas de compras para la actividad <p>EVALUACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> -Implementar la herramienta de la búsqueda del tesoro -Dar las indicaciones generales a los estudiantes para iniciar la búsqueda. 		solución de problemas.	
<p>M.3.1.13. Resolver problemas que requieran el uso de operaciones combinadas con números naturales e interpretar la solución dentro del contexto del</p>	<p>TRABAJO AUTÓNOMO</p> <ul style="list-style-type: none"> -Compartir el enlace de la página mateaprendo para que los estudiantes puedan ir reforzando lo aprendido en clase, cada se sugiere una herramienta de las propuestas. -Solicitar la donación de envolturas de productos comestibles, artículos de belleza y otros productos para el mercadito. 	<ul style="list-style-type: none"> -Cuaderno del estudiante -Plataforma Mateaprendo 	<ul style="list-style-type: none"> -Aplica estrategias para resolver problemas. -Resuelve problemas que impliquen operaciones combinadas. -Interpreta la solución de problemas. 	<p>Conversatorio en clase para control de lo revisado.</p>

problema.				
-----------	--	--	--	--

ELABORADO POR:
DOCENTE: Lcda. María J. Villagómez
FIRMA:
FECHA:

5.2. Hacer

Es importante mencionar que cada una de las herramientas debe estar elaborada tomando en cuenta las necesidades y preferencias del grupo al que están dirigidas, en este caso se describe el proceso de elaboración de cada una de las herramientas adjuntando fotos del proceso para una mejor comprensión.

5.2.1. Collage de dudas

Para el mural de dudas es necesario en primer lugar tener a mano un pliego de papel periódico y dos a tres paquetes de post-its o notitas de colores.

Ubicar el papel periódico en una pared o pizarra y sobre el papel se irán pegando las notitas que cada estudiante podrá llenar con sus observaciones y dudas. Pero antes de ubicar las notitas es necesario que exista una plenaria respecto al problema entendiendo el contexto del problema y las personas que interactúan en el problema, es importante que en esta actividad se tome en cuenta cosas familiares para los estudiantes incluso los personajes del problema pueden ser los mismos estudiantes o personajes conocidos.

En esta herramienta se puede apreciar la mecánica del análisis de actores el cual busca la caracterización de todos los actores del problema para la creación de soluciones, entender a los personajes que participan el problema ayuda a los estudiantes a reconocer situaciones familiares parecidas y como pueden darles solución.

La importancia de que se use aspectos familiares es para que comprendan como aporta esta competencia en su vida cotidiana y también despertar el interés por participar, ya que específicamente en estos grupos no existe el deseo de participar por temor a la asignatura y debido a que los estudiantes consideran que no tienen que aportar a la clase, al brindar para ellos la oportunidad de participar y opinar ya que se realizara con situaciones familiares para ellos esto generará confianza y será posible generar mayor interés en ellos para facilitar la comprensión.

Esta herramienta se consideró a partir del método café del mundo como una red de dialogo entre los estudiantes para promover la solución al problema, de acuerdo con los aportes de De la Mata (2012) este método permite la discusión de temas que se consideran importantes, generar ideas, acuerdos y buscar soluciones creativas, de este modo se ha adaptado a educación específicamente para la solución de problemas a través de la interacción y el dialogo.

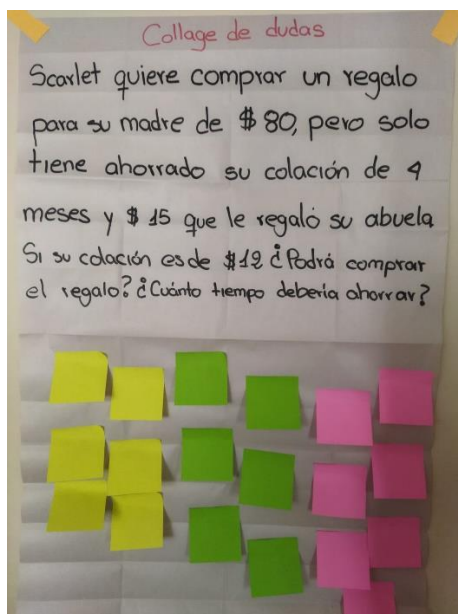


Figura 6. Ejemplo de collage de dudas

Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Matebingo

Para esta herramienta es necesario conocer el número de estudiantes en el curso, en este caso se propone

- Realizar 30 cuadrados de cartulina de 25 cm por 30 cm para formar los tableros de bingo.
- En cada tablero es necesario medir rectas a lo largo y ancho con una distancia de separación de 5cm de modo que se formen 5 columnas y 6 filas.
- En el tablero se va a formar una cuadrícula con pequeños cuadrados de 5x5cm.
- Dentro de los tableros de deben ubicar operaciones al azar, en algunos se ubicará operaciones y en otros números. Es importante tomar en cuenta todas las operaciones y números que se ubican en los tableros para que no falte ninguno.
- En una urna se coloca en pedazos de cartulina (de preferencia se recomienda reutilizar los pedazos de cartulina que van a sobrar al hacer los cuadrados), en cada pedazo de cartulina se va ubicando las operaciones y números.

La mecánica del juego consiste en que se le entrega a cada estudiante un tablero y 25 granos de canguil, los cuales servirán para ir señalando las casillas que contengan

los resultados indicados. El docente procede a ir sacando de forma aleatoria papeles de la urna, cuando de la urna saque un papel con una operación por ejemplo $5+12$ el estudiante deberá buscar en su tablero la respuesta a esa operación en este caso sería 17 y señalarla con un grano de canguil. En el caso de que al sacar el papel se encuentre una cantidad por ejemplo 15 el estudiante en su tablero deberá buscar una casilla que contenga una operación que dé como resultado 15 esta puede ser 5×3 , de este modo se pretende potenciar la agilidad al trabajar con operaciones matemáticas simples y el razonamiento.

Una vez que los estudiantes dominen el juego de este modo se puede complejizar un poco al incluir números fraccionarios y decimales.

Esta herramienta corresponde al método taller del futuro (Riecmann, 2018), este método promueve la búsqueda soluciones creativas a escenarios planteados, se adaptó en educación para esta actividad, al solicitar a los estudiantes que, a través de la agilidad mental, el razonamiento y la creatividad busquen soluciones no convencionales a las operaciones.

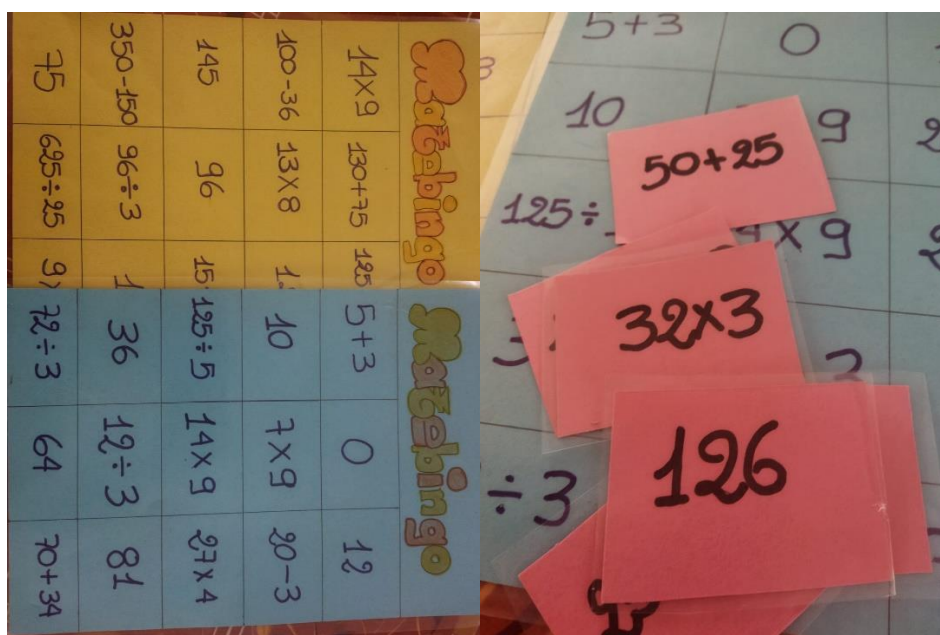


Figura 7. Ejemplo de los tableros y cartillas matebingo

Fuente: Elaboración propia

5.2.3. El mercadito

Para esta herramienta es necesaria la colaboración de los estudiantes, previamente se debe solicitar a los estudiantes distintos productos que pueden ser juguetes, empaques de perfumes, frutas, manualidades elaboradas por ellos mismos,

entre otros artículos, además es necesario que el docente prepare previamente dinero didáctico que se puede imprimir con imágenes de internet o con láminas didácticas, es importante que el docente prepare una cantidad de dinero suficientemente alta dependiendo del número de estudiantes y los precios de los artículos.

Se colocan las mesas en forma de un semi círculo y se designan grupos (los grupos dependen del número de estudiantes). En este caso por ejemplo se toma el curso de séptimo de básica, al ser 27 estudiantes se solicita que 7 estudiantes hagan el papel de vendedores. En el aula se van a formar pequeños puestos que simulan un mercadito. A los estudiantes que hacen el papel de vendedores se les otorga alrededor de 10 dólares en diferentes monedas y billetes como fondo para dar el cambio.

Los 20 estudiantes restantes van a dividirse en grupos de 4 estudiantes y van a elaborar listas de compras con al menos 10 artículos de los que tienen disponibles, esas listas se van a intercambiar entre los grupos. Cada grupo va a recorrer el mercadito con libertad identificando los productos presentes en la lista que tienen, a cada grupo se le va a otorgar 5 dólares para hacer sus compras.

La mecánica de la actividad consiste en que los estudiantes van a ir comprando, pero una vez que se les termine el dinero deben acercarse al banco que estará a cargo del docente y para conseguir dinero deben resolver algunos problemas, la cantidad de dinero que podrán conseguir dependerá de la dificultad del problema, entre más complejo el problema más dinero obtendrán. En el caso de los vendedores si se quedan sin cambio deben acercarse de igual manera a conseguir dinero al banco para poder dar el cambio y completar la transacción.

El objetivo es completar la lista de compras en el menor tiempo posible, los productos deben tener valores enteros en una primera etapa, a medida que los estudiantes van dominando la actividad y desarrollando la competencia de resolución de problemas se pueden proponer problemas con números decimales y fraccionarios.

En este caso se trabaja con los métodos taller del futuro al promover la resolución de problemas incluidos en un contexto no convencional a partir de los aportes de Godemann (2008), también se trabaja con un juego de roles que permite a los estudiantes el análisis de actores, ya que, deben comprender los personajes de los problemas incluso en su forma de actuar debido a que deben interpretar los papeles de vendedores, compradores (jefes de familia, profesionales que acuden a comprar).

5.2.4. Búsqueda del tesoro

Con anticipación se debe preparar los espacios en los cuales se van a ubicar las diferentes pistas, en este caso debido a la predilección de los estudiantes con los que se está trabajando por el deporte se incluirá actividades físicas como parte de la búsqueda.

Se deben elaborar las pistas de acuerdo con el espacio en el cual se va a trabajar, en este caso la institución cuenta con 4 patios que se pueden usar para la actividad. Por sorteo se van a elegir a 2 estudiantes para jugar el papel de jueces quienes junto con el docente van a verificar que no exista inconvenientes con la búsqueda. Los estudiantes van a conformar grupos de cinco personas, al ser 27 estudiantes menos dos que serán jueces en total se formaran 5 grupos de 5 integrantes a cada grupo se le va a entregar una tarjeta con un problema que al solucionarlo los va a guiar a la primera pista, como una forma de prevenir que exista trampa en la búsqueda es necesario preparar 5 rutas diferentes para llegar al tesoro, es decir habrá 5 caminos con pistas y actividades distintas pero la pista final en los 5 casos los llevara al tesoro.

Para esconder las pistas se pueden preparar cofres del tesoro, la elaboración de estos cofres va a depender del contexto de cada grupo en este caso se elaboran a partir de cartón prensado y disponen de una combinación secreta para poder abrir cada cofre, junto a cada cofre habrá un acertijo para encontrar la contraseña y poder abrir el cofre que contiene la pista para continuar.

Se considera esta herramienta para la evaluación pues permite transitar por los pasos de entender el problema, elaborar el plan, ejecutar el plan, retrospectiva e intervienen los métodos de Café (Guerrero, 2012) del mundo al trabajarse de manera colaborativa para el análisis de las situaciones problémicas para un dialogo y posterior resolución de los problemas de maneras creativas (taller del futuro) y respondiendo a estos problemas dentro del contexto.



Figura 8. Ejemplo de cajas y pistas para la búsqueda del tesoro

Fuente: Elaboración propia

5.2.5. Uso de Genially

Para la preparación de esta herramienta es necesario ingresar en el navegador e ingresar la palabra genially, a continuación, es necesario seleccionar el primero de los resultados que aparecen en el navegador (<https://genial.ly>). Una vez en la página es necesario registrarse de forma gratuita para poder comenzar a crear contenido, para el registro es necesario contar con una cuenta de correo electrónico e ingresar la clave.

Una vez realizado este paso en la barra de búsqueda de la página se ingresan los criterios para una plantilla de acuerdo con el tema que se necesita, posteriormente se va cambiando el texto e imágenes únicamente dando click en el elemento que se desee cambiar y reemplazándolo por el que se necesita.

El tema elegido para los elementos de la presentación va a depender de las preferencias que tenga el grupo, en este caso se va a trabajar con el tema de “Advengers” que son superhéroes que trabajan en misiones para salvar el mundo, en este caso se adaptó la historia y la misión para los estudiantes será reunir a través de la resolución de problemas las seis gemas del conocimiento.

Relacionando cada una de las gemas con las categorías de la competencia de la resolución de problemas, la herramienta creada va a estar anclada en la página Mateaprende.

En esta herramienta es importante mencionar como los estudiantes van a poder adentrarse en una situación fuera de lo común para ellos, para buscar soluciones, esto se relaciona con el método Taller del futuro (Jungk, Lutz y Muellert, 1970, citados por Academia, 2022), promoviendo un proceso de toma de decisiones creativas.

5.2.6. Google sites (Mateaprende)

Para la creación de la página mateaprende se va a utilizar la plataforma Google sites, ingresando al navegador y buscando Google sites, se elige el primer resultado, al ingresar a la página es necesario seleccionar página en blanco para crear el blog con el diseño deseado el cual, va a depender de las preferencias del grupo para hacerlo más llamativo que interesante para los estudiantes.

Se promueve el método del Café del mundo (De la Mata, 2012) al proponer la actividad de analizar los enunciados replicando el collage de dudas de manera virtual compartiendo opiniones como una red de dialogo que responde a situaciones problémicas de manera creativa.

Todas las herramientas virtuales van a estar ancladas a esta página dándole el sentido de caja de herramientas.

(<https://sites.google.com/view/mateaprendemjvg/inicio>).

5.2.7. Graspable Math

Esta herramienta es de libre acceso a través de cualquier navegador, aquí el docente va a ingresar el tema y problemas de ben ser resueltos por los estudiantes para trabajar ya sea de forma individual o colaborativa. Esta herramienta también va a estar anclada a la página de mateaprende de modo que en esta herramienta los estudiantes van a ir compartiendo información acerca de cómo van resolviendo los problemas, mientras el docente va revisando el trabajo que realizan, ya que permite a varios usuarios trabajar al mismo tiempo. Con el uso de esta herramienta para resolver problemas de manera cooperativa se promueve una mesa de dialogo (café del mundo) virtual en la que los estudiantes van a compartir información de resolución de operaciones para dar solución a los problemas planteados.

5.3. Verificar

Para la verificación de nivel de desarrollo de cada una de las categorías de la competencia de resolución de problemas (comprensión de enunciados, razonamiento lógico, ejecución de operaciones, funcionalidad) se propone la elaboración de grupos de trabajo en los cuales los estudiantes van a proponer por si solos tres problemas de acuerdo con los tres niveles de complejidad.

Posteriormente se solicita que intercambien los problemas con los otros grupos e inicien un proceso de retroalimentación a los problemas de sus compañeros, a

continuación, es necesario intercambiarlos una vez más incluyendo las correcciones para su resolución.

Para finalizar la actividad se comparten los problemas y las soluciones y de manera conjunta los estudiantes discuten acerca de si existen nuevas soluciones a los problemas.

Esto con base en los indicadores de logro propuestos por el Ministerio de Educación en el Currículo priorizado con énfasis en competencias (2022):

- Formula y resuelve problemas que impliquen operaciones combinadas; solución y comprobación. (Ref.I.M.3.1.2.).
- Formula y resuelve problemas contextualizados; decide los procedimientos y las operaciones con números naturales, decimales y fraccionarios a utilizar; en la interpretación y verificación de los resultados obtenidos. (Ref.I.M.3.5.2.).

Para formular problemas el estudiante necesita haber desarrollado primero la competencia de resolución de problemas, de este modo podrá tener claro que información necesita proporcionar a quienes van a resolver los problemas.

En este sentido se presenta una tabla de guía para la valoración de la competencia a partir de las categorías de comprensión, razonamiento lógico, ejecución y funcionalidad, para los indicadores se tomó en la forma de evaluación del Ministerio de educación que considera como puntuación máxima 10 lo que significa que el estudiante domina los aprendizajes y un mínimo de 7 que significa que el estudiante alcanza los aprendizajes.

Tabla 12.**Escala de medición para la verificación de la competencia**

Categoría	8 - 10	7 - 8	Inferior a 7
Comprensión de enunciados	El problema planteado por el estudiante contiene todos los datos e información relevante para dar solución al problema,	El problema presenta toda la información necesaria y relevante para su resolución, pero la estructura del problema causa confusión, las incógnitas a ser resueltas están descritas.	El problema presenta algunos datos, pero no los suficientes para la resolución del problema.
Razonamiento lógico	está estructurado de manera correcta y muestra claramente las incógnitas a ser resueltas.	El problema parte de una situación que puede ser familiar para los estudiantes	La estructura del problema es confusa y no se logra comprender las incógnitas a ser resueltas.
Ejecución	El problema considera aspectos familiares al contexto de los estudiantes, situaciones con las cuales se pueden encontrar dentro o fuera de la institución.		El problema no muestra la aplicación de los aprendizajes en situaciones reales.
Funcionalidad			

Fuente: Elaboración propia

5.4. Actuar

Es recomendable que las actividades en un primer encuentro se realicen de forma grupal para facilitar la participación, además esto promueve el aprendizaje de pares, es decir, unos aprenden de otros. Una vez que la mecánica de las actividades este comprendida y los estudiantes poco a poco vayan desarrollando la competencia se pueden llevar a cabo las actividades de forma individual y se puede ir complejizando al incluir nuevos conjuntos de números como números decimales y fraccionarios y para cursos superiores números enteros y racionales.

A partir de los resultados obtenidos en el paso anterior (Verificar), el docente puede analizar si la propuesta está contribuyendo al aprendizaje de los estudiantes o requiere de una adaptación más específica para el grupo con el cual se trabaja.

En este sentido se puede tomar en cuenta la infraestructura de la institución educativa, si la institución cuenta con el equipamiento necesario se puede optar por

utilizar herramientas únicamente virtuales, sin embargo, se recomienda tomar en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes, ya que, para algunos estudiantes es más sencillo comprender contenidos y esquemas de manera concreta o gráfica, en estos casos se recomienda buscar la herramienta que más se adapte al objetivo que se requiere conseguir con los estudiantes.

Se propone un ejemplo de acciones que pueden contribuir al refuerzo de la competencia.

Tabla 13.
Ejemplos de actividades de refuerzo

Categoría	Tipo de actividades	Ejemplos
Comprensión de enunciados	Actividades de comprensión lectora	Análisis de cuentos Discusión de ideas principales de relatos
Razonamiento lógico	Retos Matemáticos	Cuadrado Mágico Sucesiones alfanuméricas sencillas
Ejecución	Refuerzo del cálculo mental	Concursos de cálculo mental
Funcionalidad	Contextualización de los contenidos	Al iniciar cada tema de clase tratar distintos ejemplos de aplicación en la vida cotidiana.

Fuente: Elaboración propia

5.5. Innovación Educativa

Retomando la idea de la relación que existe entre el ciclo Deming que es un sistema de control de calidad y el concepto de escuela como una empresa se considera la gestión de calidad educativa a partir de conceptos presentados por Sciarelli, Han, Tani (2020) en relación con la educación para el desarrollo sostenible, los autores consideran a los docentes como actores agentes de cambio de los procesos pedagógicos enfocándolos a la sostenibilidad a través de la educación.

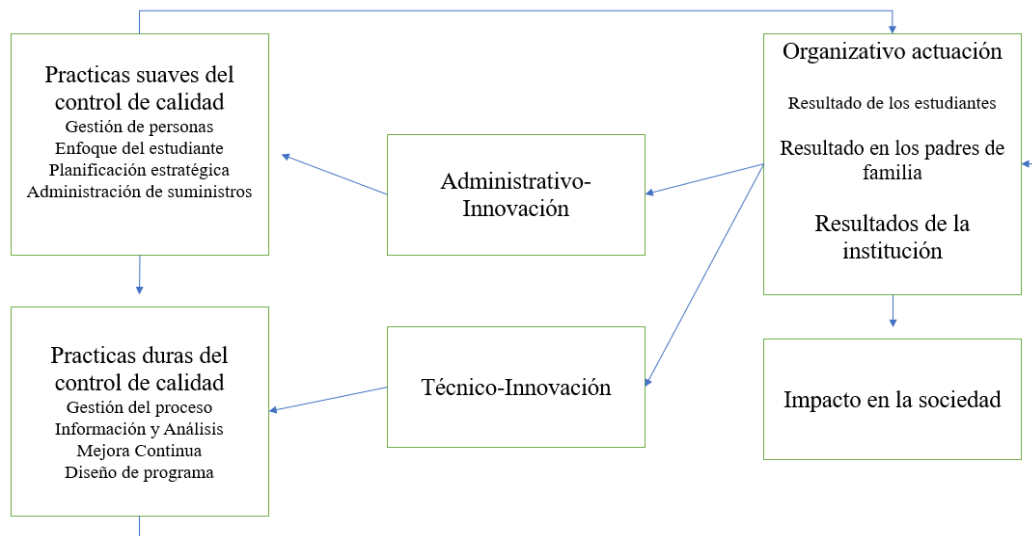


Figura 9. Gestión de calidad Educativa

Fuente: Adaptado de Sciarelli, Han, Tani (2020).

El rol de los administrativos de las instituciones educativas está orientado a la gestión de personas y administración de los recursos necesarios para garantizar la innovación y educación de calidad, mientras que el rol de docente está orientado al diseño de las herramientas que promuevan un aprendizaje sostenible desarrollando en los estudiantes las competencias necesarias para su desarrollo en la sociedad, además de la elaboración de planes de mejora continua en el proceso educativo para garantizar mejores resultados, cuando ambos roles están llevados a cabo de manera satisfactoria los resultados de los estudiantes mejoran y ellos quienes se encargan de compartir el aprendizaje con padres de familia, destacar la labor de la institución y este proceso tiene un impacto en la sociedad, ya que, los aprendizajes no terminan en el aula de clase sino que son compartidos llegando a más personas.

Al comparar esta información con la caja de herramientas mateaprende se obtienen las siguientes relaciones, la caja de herramientas didácticas es el producto del proceso de análisis de resultados y mejora continua, la cual está enfocada a generar en los estudiantes el desarrollo de la competencia de resolución de problemas como resultados del aprendizaje de los estudiantes y el impacto que tiene en la sociedad de acuerdo con la aplicación que los estudiantes hacen de la competencia de resolución de problemas matemáticos en su vida cotidiana y en un futuro en su vida profesional.

Sin embargo, existe un favor limitante para la innovación en este caso, el cual es la infraestructura de la institución, ya que, no permite el desarrollo y aplicación de

nuevas herramientas que preparen también a los estudiantes para responder a situaciones problémicas con uso de tecnología como propone el Ministerio de Educación.

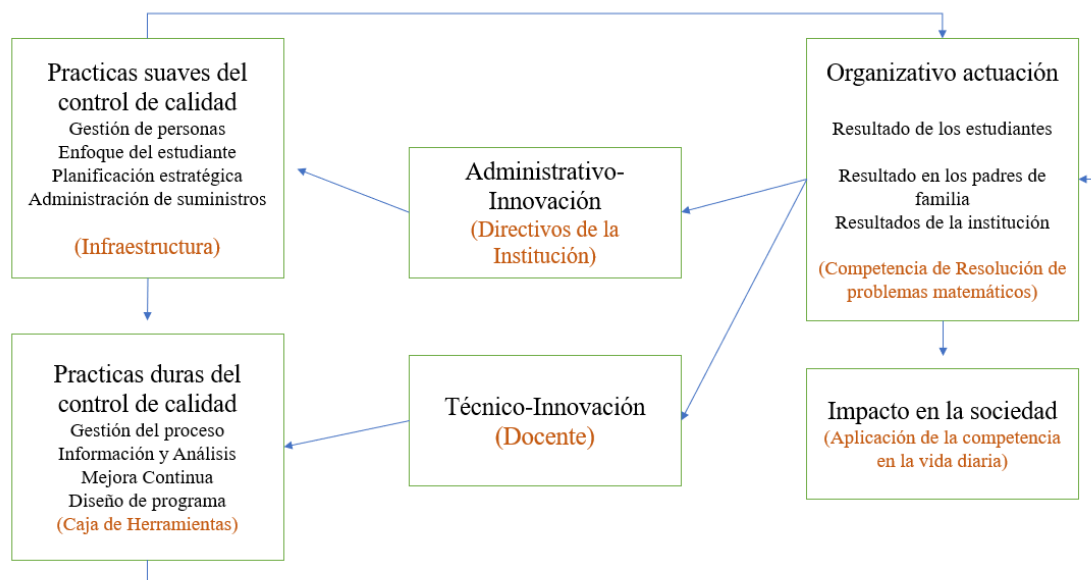


Figura 10. Relación de la caja de herramientas mateaprende con los factores de gestión de calidad

Fuente: Elaboración propia

Al hablar de innovación educativa se considera aquellos hallazgos y aportaciones de los docentes hacia el proceso educativo con el fin de mejorar, en este caso se incluyen conceptos de gestión de calidad, educación para el desarrollo sostenible, desarrollo de competencias como la resolución de problemas matemáticos la cual considera pasos presentados por Polya (1965) y se categorizan en relación a los procesos cognitivos que el estudiante realiza para resolver un problema, finalmente se relacionan todos estos conceptos para el diseño de una caja de herramientas didácticas, estructurada para responder a cada uno de los pasos de Polya, y al mismo tiempo este ciclo de resolución de problemas es el que se considera para la gestión del proceso de enseñanza, ya que parte de un problema, de entender las variables y factores que influyen en el para la elaboración de estrategias de mejora y su aplicación. Finalmente, en la retrospectiva se analiza la funcionalidad de las estrategias utilizadas y se inicia de nuevo el ciclo implementando nuevas acciones, es decir, la innovación educativa es un proceso de constante adaptación, diseño y mejora de la práctica docente.

5.6. Opiniones de expertos

Una vez realizado el diseño de la caja de herramientas se solicitó la revisión de la coordinadora pedagógica de la institución quien también es coordinadora del área de Matemáticas de la Unidad Educativa para conocer su opinión acerca de la aplicabilidad de la propuesta y de un Técnico docente de la Universidad Nacional de Educación UNAE quienes mencionaron que de acuerdo con las necesidades de los estudiantes la propuesta se considera pertinente y apropiada para desarrollar la competencia de resolución de problemas, además, ambos docentes mencionan que a través de las herramientas propuestas los estudiantes mantienen mayor protagonismo en el aprendizaje y lo hacen de manera creativa y lúdica.

Además, mencionan que aporta a la labor docente ya que es fácil de aplicar con recursos al alcance de distintos contextos, flexible y clara, ya que, se proporciona también una planificación estratégica organizada de forma sistémica y sistemática.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- La competencia de resolución de problemas no está desarrollada en los estudiantes de 7mo, 8vo, 9no y 10mo de Básica, debido a que presentan falta de comprensión de enunciados problemáticos.
- Las herramientas didácticas que permiten el desarrollo de la competencia de resolución de problemas deben estar enfocadas en dar protagonismo al estudiante e incluir componentes lúdicos que despierten la motivación de los estudiantes, ya que esta facilita el aprendizaje.
- La caja de herramientas didácticas Mateaprende permite desarrollar la competencia de resolución de problemas matemáticos utilizando recursos de fácil acceso, además es flexible para adaptarse a distintos contextos. Promueve el aprendizaje a través de actividades que combinan modelos pedagógicos como el constructivismo, conectivismo y aprendizaje significativo.

6.2. Recomendaciones

- Al considerar que la asignatura de Matemáticas es una de las más retadoras para los estudiantes y al mismo tiempo una de las más importantes, se recomienda el uso de distintos recursos didácticos que permitan fortalecer el desarrollo de competencias de manera que los estudiantes encuentren sentido a los conceptos que suelen ser demasiado abstractos para ellos, además, que permitan que los estudiantes se sientan seguros de su aprendizaje y de su capacidad de razonamiento, de este modo, se podrá contrarrestar los sentimientos que los estudiantes tienen hacia el proceso de aprendizaje de las matemáticas.
- Proponer en las clases de matemáticas actividades que consideren herramientas de aprendizaje, tanto con el uso de la tecnología como el uso de material concreto, para la demostración de teoremas y contenidos propios de matemáticas para facilitar la comprensión; esto debido a que en Matemáticas existen conceptos que son muy abstractos para los estudiantes, en estos casos eso dificulta el aprendizaje.
- Se recomienda a los directivos de las instituciones, implementar y actualizar los recursos tecnológicos acordes a las necesidades educativas actuales, con el fin de garantizar las condiciones necesarias para que exista innovación en las instituciones educativas.
- Mantener un compromiso de preparación continua por parte de los docentes y directivos de las instituciones educativas con el fin de potenciar los procesos de aprendizaje y preparar a los estudiantes para los retos que van a encontrar en su vida profesional.
- Considerar la aplicación de Mateaprende en distintos contextos y adaptándola a otros años de aprendizaje por ejemplo el subnivel elemental, puesto que la competencia de resolución de problemas se considera dentro del currículo desde los primeros años de escolaridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Academia-lab, (2022). Taller del futuro. Taller del futuro _ AcademiaLab (academia-lab.com).
- Asamblea Constituyente. (2008). Asamblea Constituyente. Constitución del Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Constitucion.pdf>.
- Asamblea General de la ONU. (1948). Declaración Universal de los Derechos Humanos. <https://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>.
- Asamblea General de la ONU. (2015). Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo. <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/background/>.
- Arranz, A. (2017). Aprendizaje Memorístico: cuando retenemos datos sin profundizar su significado. *Cognifit*. Aprendizaje memorístico: Cuando retenemos datos sin profundizar en su significado (cognifit.com).
- Ayil, J. (2018). Entorno virtual de aprendizaje: una herramienta de apoyo para la enseñanza de las matemáticas. *Dialnet*. 11 (6). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7107366>.
- Calvo, M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista Educación*, 32 (1). 123-138. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44032109>.
- Campaña Mundial de la Educación. (2022). ODS 4 y Metas- El objetivo de desarrollo sostenible 4. Campaignforeducation. ODS 4 y metas - Campaña Mundial por la Educación (campaignforeducation.org).
- Caro-González, F., Bezunartea-Valencia, O., García- Gordillo, M. (2014). La metodología mixta de investigación aplicada a la perspectiva de género en la prensa escrita. *Palabra Clave*, 17(3),828-853. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64931834010>
- Celi, R. (2012). *Fundamentso de pedagogía y didáctica* . Loja : Universidad Técnica Particular de Loja. Disponible en: <http://eva1.utpl.edu.ec/file.php/material/249/D11310.pdf/guiaie>.
- Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU. (1987). Concepto de desarrollo sustentable. Disponible en: ¿Qué es el Desarrollo Sustentable? | Sustentabilidad UANL.
- De la Mata G. (2012). Metodologías para la innovación social: el World Café. *Innovation for Social Change. Metodologías para la innovación social: el World Café – Innovation for Social Change*.
- Devia Quiñones, R. & Pinilla Dugarte, C. (2012). La enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo de aula. *Educere*, 16(55) 361-371. ISSN: 1316-4910. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35626140019>.
- Down, L. (2008). Educación para el desarrollo Sostenible: aportes didácticos para docentes del Caribe. UNESCO. Educación para el desarrollo sostenible: aportes didácticos para docentes del Caribe - UNESCO Digital Library.

- Echenique, I. (2006). Matemáticas Resolución de Problemas. Matemática2.
<https://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2014/12/RESOLUCIÓN-DE-PROBLEMAS-PRIMARIA-ISABEL-ECHENIQUE.pdf>.
- Esteves, Z., Gacés, N., Toala, V. & Poveda, E. (2018). La importancia del uso del material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos en la educación inicial. INNOVA.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6777534.pdf>.
- Gamboa, R. Moreira, T. (2016). Un modelo explicativo de las creencias y actitudes hacia las Matemáticas: Un análisis basado en modelos de ecuaciones estructurales. AIEM. Avances de Investigación en Educación Matemática. (16) 27-51.
https://www.researchgate.net/publication/311724859_Actitudes_y_creencias_hacia_las_matematicas_un_estudio_comparativo_entre_estudiantes_y_profesores.
- García González Luis Ángel. (2017). *Muestreo probabilístico y no probabilístico. Teoría*. Disponible en: <https://www.gestiopolis.com/muestreo-probabilistico-no-probabilistico-teoria/>.
- García, J. (2011). Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 11(3),1-24.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44722178014>.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Pimampiro. (2022). Destino Pimampiro. Pimampiro-Ecuador. <https://www.pimampiro.gob.ec>.
- Gómez, A., Simon, N. (2021). Las Matemáticas pueden ser divertidas: proyecto de innovación de Aprendizaje Servicio en la Universidad con alumnado de Educación Primaria. Complutense de Educación. Las Matemáticas pueden ser divertidas: proyecto de innovación de Aprendizaje-Servicio en la Universidad con alumnado de Educación Primaria (educacion.gob.es).
- Guerrero, W. (2012). Enfoque Sustentable aplicado al proceso académico de la asignatura de Política Económica. Universidad Técnica del Norte.
<file:///C:/Users/majhi/Downloads/Tesisi%20ODS.pdf>.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación. México DF: McGRAW-HILL. Sexta Edición.
https://sustentabilidadyambiente.files.wordpress.com/2017/06/sanpieri_2014.pdf
- Jiménez, D. (2019). Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica. Universidad Cooperativa de Colombia.
https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/11110/1/2019_herramientas_digitales_matematicas.pdf.
- Lizitza, N. y Sheepshanks, V. (2020). Educación por competencias: cambio de paradigma del modelo de enseñanza-aprendizaje. RAES, 12(20), pp. 89-107.
http://www.revistaraes.net/revistas/raes20_art6.pdf
- López, E. (2016). En torno al concepto de competencia: un análisis de fuentes. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 20(1), 311-322. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56745576016>.
- Macanchi, L., Orozco, B., Campoverde, M. (2020). Innovación Educativa, pedagógica y didáctica. Concepciones para la práctica en la educación superior. Revista

- Universidad y Sociedad. Innovación educativa, pedagógica y didáctica. Concepciones para la práctica en la educación superior (sld.cu).
- Manrique, A., & Gallego, A. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), 101-108. Disponible en:
<https://www.funlam.edu.co/revistas/index.php/RCCS/article/view/952>.
- Martínez, O. (2014). Sistema de creencias acerca de la Matemática. Instituto de Investigación en Educación. a03v14n3.pdf (scielo.sa.cr).
- Mendoza, D. (2020). El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y su rol social. Unae-Educación continua. El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y su rol social – UNAE.
- Meneses, M. Peñalosa, D. (2020). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Scielo*.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-94442019000200008.
- Ministerio de Educación (2008). Resultados Pruebas Censales Ser Ecuador 2008. Quito, Ecuador. http://web.educacion.gob.ec/_upload/resultadoPruebasWEB.pdf.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Currículo de EGB y BGU de Matemática. Quito- Ecuador. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf.
- Ministerio de Educación (2015). Ley Orgánica de Educación Intercultural. Quito, Ecuador. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf.
- Ministerio de Educación (2022). Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025. Quito, Ecuador. <https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/>.
- Ministerio de Educación. (2022). Currículo priorizado con énfasis en competencias subnivel medio. Quito, Ecuador. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/12/Curriculo-priorizado-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS_Media.pdf.
- Montagud, N. (2019). La Teoría del pensamiento complejo de Edgar Morin. Psicología y Mente. La teoría del pensamiento complejo de Edgar Morin (psicologiymente.com).
- Montero, L., Mahecha, J. (2020). Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. *Praxis&Saber*. 11 (26).
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7440835.pdf>.
- Muñoz, D. Herrera, D. (2017). Los desafíos de la evaluación por competencias en el ámbito educativo. *Scielo*. 43 (4).
<https://www.scielo.br/j/ep/a/pLbYMry5gHGZ3mvSSqX9kMj/?format=html&lang=es>.
- Organización de las Naciones Unidas. (2022). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disponible en: ODS 4. Educación de calidad | Objetivos de Desarrollo

- Sostenible | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (fao.org).
- Organización de las Naciones Unidas. (2022). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Objetivos de Desarrollo Sostenible | Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo (undp.org).
- Ortiz, A. Jordan, J. Agreda, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Scielo*. 44. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/ep/a/5JC89F5LfbgvtH5DJQQ9HZS/?format=pdf&msclkid=a919150ab15911ec887c86317358e2b1>.
- Oseña, D., Mendivel, R., & Angoma, M. (2020). Estrategias didácticas para el desarrollo de competencias y pensamiento complejo en estudiantes universitarios. *Sophia, colección de Filosofía de la Educación*, 29, pp. 235-259. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4418/441863461009/html/index.html>.
- Pastor, R. (2019). Herramientas didácticas orientadas al estudiante y el rendimiento académico. Universidad Cayetano Heredia. Perú. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/7310/Herramientas_PastorArmendariz_Roberto.pdf?sequence=1.
- Perrenoud, Ph. (2008). Construir las competencias, ¿Es darles la espalda a los saberes? *Red U. Revista de Docencia Universitaria, número monográfico II*. http://www.redu.m.es/Red_U/m2.
- Quecedo, R., & Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, (14),5-39. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17501402>.
- Red Sostenible. (2022). Educación para el Desarrollo Sostenible: el nuevo modelo de enseñanza que se basa en los ODS. *Red Sostenible*. Educación para el Desarrollo Sostenible: el nuevo modelo de enseñanza que se basa en los ODS – Red Sostenible.
- Restrepo J. (2017). Concepciones sobre Competencias Matemáticas en Profesores de Educación Básica, Media y Superior. *Boletín Virtual-Febrero 2* (6). <file:///C:/Users/Majo/Downloads/Dialnet-ConcepcionesSobreCompetenciasMatematicasEnProfesor-6132050.pdf>.
- Rieckmann M. (2021). Formación docente para el desarrollo sustentable. [Conferencia] *Jornadas “Conexiones y contextos para la Educación Matemática. Abriendo caminos hacia la sostenibilidad y el STEAM” At: Online* (Universidad de Valladolid). https://www.researchgate.net/publication/350874803_Formacion_docente_para_el_desarrollo_sustentable.
- Rodríguez, Y. (2017). El cuerpo y la lúdica: herramientas promisorias para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Sophia*. 2 (13). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-89322017000200046&lng=en&nrm=iso&tlng=es.
- Sciarelli, M., Hani, M., Tani, M. (2020). La relación entre suave y prácticas duras de gestión de calidad, innovación y desempeño organizacional en educación más alta. *El diario TQM*. La relación entre las prácticas de gestión de calidad blandas

y duras, la innovación y el desempeño organizacional en la educación superior | Emerald Insight.

- Sobrado, J. (2017). 70 herramientas de aprendizaje y técnicas de formación para usar en tus cursos y talleres. Learning Legendario. 70 herramientas de aprendizaje y técnicas de formación para usar en tus cursos y talleres. - Learning Legendario.
- Tecnológico de Monterrey (2009). Las Técnicas Didácticas en el Modelo Educativo del Tec. de Monterrey.
http://sitios.itesm.mx/va/dide/modelo/libro/capitulos_espanol/pdf/cap_6.pdf.
- Troncoso, C. Amaya, A. (2017). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Scielo*. 65 (2): 329-32.
<http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v65n2/0120-0011-rfmun-65-02-329.pdf>.
- UNESCO. (2018). Guía abreviada de indicadores de Educación para el ODS 4. Instituto de Estadística de la UNESCO. Disponible en: [quick-guide-education-indicators-sdg4-2018-sp.pdf](https://unesco.org/es/indicadores-sd4-2018-sp.pdf) (unesco.org).
- UNESCO. (2021). ¿Qué es la educación para el desarrollo sostenible? Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura. Disponible en: [¿Qué es la Educación para el Desarrollo Sostenible?](https://unesco.org/es/que-es-la-educacion-para-el-desarrollo-sostenible/) (unesco.org).
- Valdés, R., Manghi, D., Godoy, G. (2020). La participación estudiantil como proceso de inclusión educativa. *Sinécctica*. La participación estudiantil como proceso de inclusión educativa (redalyc.org).
- Villa, A. (2020). Aprendizaje Basado en Competencias desarrollo e implantación en el ámbito universitario. *Dialnet*. 18 (1).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7476033>.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario aplicado a los estudiantes de séptimo año



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020
26 de octubre del 2020
FACULTAD DE POSGRADO



CUESTIONARIO APLICADO A ESTUDIANTES DE SÉPTIMO DE BÁSICA

OBJETIVO: Diagnosticar el estado actual de la competencia para la resolución de problemas matemáticos con los estudiantes de séptimo año de la UEPD

1. Datos informativos.

- 1.1. Asignatura: Matemáticas
- 1.2. Año: 7mo año de E.G.B
- 1.3. Paralelo: "A"
- 1.4. Docente: María José Villagómez

Sección 1: Comprender enunciados de problemas matemáticos y reconocer los datos e incógnitas presentadas en el problema.

1. En el siguiente problema selecciones cuales son los datos relevantes que ofrece el problema para su resolución.

Los 70 alumnos de 7mo año de un colegio van a ir de excursión. Hacen falta dos autobuses. El alquiler de un autobús cuesta 155 dólares. Los alumnos han conseguido 180 dólares de los beneficios de una rifa y la Asociación de Padres les ha dado además 90 dólares. ¿Cuánto tendrá que pagar cada alumno para ir de excursión?

2. **En el siguiente problema seleccione cuales son las incógnitas**

Álvaro le regaló a su primo Jorge un ordenador que costó \$530 y un celular que le costó \$235 menos que el ordenador. Si tenía \$2700 para pagar, ¿cuánto dinero tiene al final y cuánto costo el celular?

Sección 2: Comprender el enunciado del problema y elaborar un plan para su resolución

3. **Lea detenidamente el siguiente problema y elabore un plan de solución del problema, detallando las operaciones que son necesarias.**

El pirata Barba Plata me ha dicho que ha encontrado un tesoro en una isla desierta que tenía en total 2880 monedas de oro repartidas por igual en 3 cofres. Además, en cada cofre había también 100 monedas de plata y el triple de monedas de bronce que de plata. ¿Cuántas monedas había en total en cada cofre? Tome en cuenta que debe dividir el número de monedas en los tres cofres y después ir sumando las demás monedas.

4. **Lea detenidamente el siguiente problema y elabore un plan de solución del problema, detallando las operaciones que son necesarias.**

En una granja hay 3800 gallinas. Cada gallina suele poner 4 huevos cada 5 días. ¿Cuántas docenas de huevos se recogen en esa granja al cabo de 30 días? Tome en cuenta que debe realizar una multiplicación.

Sección 3: Comprende el problema, elabora un plan y es capaz de ejecutar el plan para la resolución del problema.

5. Lea detenidamente los problemas, extraiga los datos, elabore un plan y resuelva

Se compran 12.5 Kg de mandarinas, a razón de 3 dólares el Kg. Si las cajas para empacar cuestan 7.5 dólares y se desea ganar con la venta 15.80 dólares. ¿A cuánto debe venderse el kilogramo de mandarinas?

Sección 4: Analiza la solución al problema y encuentra otras posibles soluciones, en caso de no encontrarlas justifica porque la solución encontrada es la correcta

6. Del problema anterior justifique porque su respuesta es correcta y analice si existen otras posibles respuestas o caminos para llegar a resolver el problema

Sección 5: Es capaz de reconocer la relación de cada problema con su aplicación en la vida cotidiana, además es capaz de resolver problemas similares

7. Escriba al menos tres situaciones cotidianas en las que podría usted aplicar la resolución de problemas o tres ocasiones en las cuales ha experimentado situaciones en las que necesito de analizar y resolver operaciones dentro de su contexto.

Anexo 2. Formato de diarios de Campo



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

26 de octubre del 2020

FACULTAD DE POSGRADO



DIARIOS DE CAMPO

Categoría	Indicador
Comprensión	Analiza el enunciado del problema e identifica los datos e incógnitas de la situación a resolver
Razonamiento lógico	Elabora un plan de resolución del problema
Ejecución	Realiza las operaciones necesarias planteadas en la elaboración del plan
Discusión	Analiza los procesos mediante los cuales tuvo solución el problema y busca alternativas diferentes que también pudieran solucionar el problema
Funcionalidad	La utilidad de la competencia en la vida diaria.
Actitudes y motivación	Muestra interés por realizar las actividades y expresa comentarios positivos con respecto a la misma

Descripción	Interpretación

Anexo 3. Muestra del diario de campo utilizado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

26 de octubre del 2020

FACULTAD DE POSGRADO



DIARIOS DE CAMPO

Categoría	Indicador
Comprensión	Analiza el enunciado del problema e identifica los datos e incógnitas de la situación a resolver
Razonamiento lógico	Elabora un plan de resolución del problema
Ejecución	Realiza las operaciones necesarias planteadas en la elaboración del plan
Discusión	Analiza los procesos mediante los cuales tuvo solución el problema y busca alternativas diferentes que también pudieran solucionar el problema
Funcionalidad	La utilidad de la competencia en la vida diaria.
Actitudes y motivación	Muestra interés por realizar las actividades y expresa comentarios positivos con respecto a la misma

Curso: 7mo EGB

Asignatura: Matemáticas

Fecha: 05 al 16 de Septiembre de 2022

Descripción	Interpretación
<p>Clase 1</p> <p>La clase inicia con una bienvenida y una dinámica, la docente solicita a los estudiantes que pasen un objeto de un compañero a otro mientras la docente repite “pato, pato, pato”, en el momento en el que la docente dice la palabra ganso el estudiante que tenga el objeto en sus manos debe ponerse de pie y decir su nombre, su edad y la asignatura que menos disfruta.</p> <p>Durante el desarrollo de la dinámica del total de 27 estudiantes 20 mencionan que la asignatura que menos disfrutan es matemáticas debido a que no la entienden y les resulta aburrida.</p> <p>Una vez terminada la dinámica la docente comienza a explicar la importancia de las matemáticas y pregunta a los estudiantes cuales con los temas que consideras más complejos en la asignatura. En ese momento un estudiante levanta la mano y menciona que la división, luego otro estudiante menciona que el tema que más difícil le resulta es resolver problemas. A continuación 5 estudiantes mencionan que para ellos también es difícil la resolución de problemas y que no entienden para que les sirve resolver los problemas que les presentan los libros.</p>	<p>del total de 27 estudiantes 20 mencionan que la asignatura que menos disfrutan es matemáticas</p> <p>no la entienden y les resulta aburrida</p> <p>Dentro de la ejecución existen problemas como división</p> <p>es difícil la resolución de problemas y que no entienden para que les sirve resolver los problemas que les presentan los libros.</p> <p>es difícil la resolución de problemas y que no entienden para que les sirve resolver los problemas que les presentan los libros</p>

Anexo 4. Opiniones de Expertos

VALORACIÓN DE LA PROPUESTA MATEAPRENDE CAJA DE HERRAMIENTAS DIDÁCTICA

Propuesta: Diseño de una caja de herramientas didácticas para desarrollar la competencia de la resolución de problemas matemáticos aplicado a estudiantes del séptimo año de EGB en la unidad educativa particular “La Dolorosa”

Autora: Lcda. María José Villagómez

Criterio: Licdo. Edwin Bolívar Peñafiel Arévalo – Técnico docente de la Universidad Nacional de Educación

La creación de material didáctico innovador para el aprendizaje de las matemáticas es un aporte significativo para potenciar la formación de las y los estudiantes del sistema educativo ecuatoriano, por tal motivo, la propuesta **DISEÑO DE UNA CAJA DE HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS APLICADO A ESTUDIANTES DEL SÉPTIMO AÑO DE EGB,**

se concibe como una contribución valiosa que puede ser adaptada y empleada en distintas instituciones y subniveles de educación.

El Currículo de Educación Básica del Ecuador evidencia la necesidad de formar individuos capaces de resolver problemas de forma efectiva y eficiente, en tal sentido, desde la asignatura de las matemáticas se propone el desarrollo de destrezas que favorezcan la competencia de resolución de problemas de las y los estudiantes. Para lo que, se establece un proceso que le permite al estudiante transitar desde la comprensión de un problema; la identificación, elaboración y ejecución de un plan de resolución; y, finalmente, la evaluación y comprobación de la solución. En esta línea, la propuesta de **DISEÑO DE UNA CAJA DE HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS APLICADO A ESTUDIANTES DEL SÉPTIMO AÑO DE EGB** se constituye como una alternativa para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas en la asignatura de matemáticas, debido a que, converge el proceso mencionado a través del empleo de distintas herramientas que componen este material didáctico.

Sobre la base de lo expuesto, concluyo que la propuesta **DISEÑO DE UNA CAJA DE**

HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS APLICADO A ESTUDIANTES DEL SÉPTIMO AÑO DE EGB

tiene estrecha relación con la asignatura de matemáticas, por lo que, es factible y efectiva para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas, fomentando la participación, interacción y creatividad de las y los estudiantes. Del mismo modo, la propuesta facilita la labor del docente debido a que implementa una planificación estratégica organizada de forma sistémica y sistemática.

En el sistema educativo ecuatoriano, como se ha evidenciado en diferentes resultados de evaluaciones nacionales e internacionales, es una prioridad el mejorar la enseñanza de las matemáticas. **MATEAPRENDE** favorece dicho mejoramiento pues integra recursos -herramientas- innovadores que fusionados constituyen una herramienta metodológica capaz de impulsar significativamente el desarrollo no solo de la competencia de resolución de problemas, sino también aquellas ligadas a la toma de decisiones y al fortalecimiento del pensamiento crítico. Debido a que se relacionan de forma dialógica.

Además, la integración de la tecnología a través de las herramientas seleccionadas -Genially, Google sites y Graspable- favorece la motivación de las y los estudiantes. En este sentido, he observado la integración de un recurso gamificado, que puede incidir favorablemente en la percepción de los estudiantes respecto a la asignatura, ocasionando que las matemáticas empiezan a ser divertidas para los mismos. Al respecto me permito recomendar crear una narrativa que involucre mucho más al estudiantado.

Para finalizar, considero relevante que la propuesta pueda socializarse con docentes de diferentes centros educativos para que **MATEAPRENDE** se pueda extrapolar a las necesidades de los diferentes contextos y estudiantes.



Firmado electrónicamente por:
**EDWIN BOLIVAR
PENAFIEL AREVALO**

Lic. Edwin Bolívar Peñafiel Arévalo

Ci: 0302633680



UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR “LA DOLOROSA” *¡Honor y Gloria!*

VALORACIÓN DE LA PROPUESTA MATEAPRENDE CAJA DE HERRAMIENTAS DIDÁCTICA

Propuesta: Diseño de una caja de herramientas didácticas para desarrollar la competencia de la resolución de problemas matemáticos aplicado a estudiantes del séptimo año de EGB en la unidad educativa particular “La Dolorosa”

Autora: Lcda. María José Villagómez

Criterio: Lcda. Ana Calderón – Coordinador de Área de Matemática de la Unidad Educativa Particular La Dolorosa.

Se ha notado durante el proceso y ciclo escolar la necesidad de construir un nuevo diseño creativo, innovador para la enseñanza aprendizaje de la Matemática de una forma más lúdica donde permita al estudiante sin duda alguna estar a la expectativa de que cosas nuevas se abordara para la próxima clase en su proceso de enseñanza aprendizaje, siempre se ha hablado de que el estudiante es quien debe generar su propio conocimiento con la guía del docente pero se ha convertido en una lucha constante en un salón de clase. Cuando se habla hoy en día sobre los Aprendizajes Basados en Proyectos (ABP) mismos que se embarcan en la resolución de problemas enfocados a la vida cotidiana, permitiendo que el estudiante desarrolle sus habilidades, destrezas y competencias que ha ido adquiriendo en cada una de las asignaturas donde no solo se evalúa su conocimiento sino también la habilidad de resolver problemas asociados a nuestro diario vivir.

Por consiguiente, la propuesta, **DISEÑO DE UNA CAJA DE HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS APLICADO A ESTUDIANTES DEL SÉPTIMO AÑO DE EGB EN LA UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR “LA DOLOROSA”**, es una herramienta que aporta y fortalece en los estudiantes el desarrollo de habilidades y competencias que permiten solucionar los problemas, de forma más creativa y lúdica misma que puede ser abordado no solamente en este subnivel sino que también en los diferentes subniveles sin duda con un grado de dificultad de acuerdo a la edad.

El aporte que brinda la propuesta, **DISEÑO DE UNA CAJA DE HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS APLICADO A ESTUDIANTES DEL SÉPTIMO AÑO DE EGB EN LA UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR “LA DOLOROSA”**, se considera de forma idónea para que el docente pueda potencializar en cada uno de los subniveles la enseñanza de la Matemática, permitiendo que cada uno de los estudiantes sean capaces de captar, analizar y formular hipótesis que conlleven a la resolución del problema planteado por cada uno de los docentes, además de que permite la dinámica con el grupo de trabajo, donde los estudiantes se convierten en los verdaderos protagonistas de su aprendizaje, dado que no solo es una herramienta con material didáctico, sino que también se apoya en el uso de la tecnología tales como Google Site, Geanially, Graspable Math, herramientas digitales que permiten desarrollar una educación más dinámica y accede que las clases se conviertan en innovación del proceso enseñanza - aprendizaje para el desarrollo colaborativo e individual de los estudiantes.

Para finalizar, considero que **MATEAPRENDE** es una propuesta innovadora que permite y beneficia la educación de nuestro país de una forma más dinámica donde los estudiantes podrán aprender la Matemática a través de juegos y podrán desarrollar las habilidades y competencias en la resolución de problemas donde ellos podrán tomar el camino más adecuado de acuerdo con sus destrezas desarrolladas para llegar a una única solución que brinda cada problema. Así como también, facilita y ayuda a la labor de cada uno de los docentes debido a que contiene un planificación bien estructurada y detallada que es de fácil manejo y seguimiento en el desarrollo de la clase.



Lic. Ana Cristina Calderón Maldonado

CI. 100333751-4

Anexo 5. Muestras del trabajo con los estudiantes







