



UNIVERSIDAD ABIERTA Y A
DISTANCIA DE MÉXICO

COORDINACIÓN
ACADÉMICA
Y DE INVESTIGACIÓN

DIVISIÓN DE CIENCIAS EXACTAS,
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

LICENCIATURA EN ENSEÑANZA
DE LAS MATEMÁTICAS

PROYECTO TERMINAL

TALLER DE MATEMÁTICAS PARA EL DESARROLLO Y
FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO LÓGICO
MATEMÁTICO

ANTONIA ROSAS UREÑA



Directorio	Créditos
<p>Rectora Mtra. Lilian Kravzov Appel</p>	<p>Autor del proyecto terminal Antonia Rosas Ureña</p>
<p>Coordinación Académica y de Investigación Mtra. María Teresa Greta Trangay Vázquez</p>	<p>Docente asesor del proyecto terminal Santa Elena Téllez Flores</p>
<p>Dirección de Ciencias Exactas, Ingeniería y Tecnología Mtra. Dolores Alejandra Vasquez Carbajal</p>	<p>Docente revisor María Eugenia Vega Flores</p>
<p>Responsable del Programa educativo en Enseñanza de las matemáticas Lic. Verónica Janet Mendoza Pérez</p>	<p>Asesor externo Iliana Martínez Suarez</p>
<p>Asesor metodológico del Programa educativo en Enseñanza de las matemáticas Ped. Aldo Adrián López López</p>	



IMPORTANTE

Excepto donde el contenido así lo especifique, esta obra está bajo una Licencia de Creative Commons

Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional



Material desarrollado con fines académicos por estudiantes del octavo semestre de la Licenciatura en Enseñanza de matemáticas, perteneciente a la División de Ciencias Exactas, Ingeniería y Tecnología de la Universidad Abierta y a Distancia de México (UnADM) Ciudad de México, Noviembre de 2019.

Agradecimientos

Agradezco a la vida y a la Universidad Abierta y a Distancia de México que me permitieron culminar un sueño congelado en el tiempo.

A mis hijos, esposo, padres, hermanos y sobrino por su ayuda y comprensión.

A mis compañeros, por su apoyo durante esta travesía.

A mis maestros por su paciencia y sus enseñanzas. En especial a la docente Santa Elena Téllez Flores.



Resumen

En esta propuesta educativa se presenta la aplicación de técnicas de cálculo mental combinada con actividades lúdicas como estrategia para mejorar el pensamiento lógico matemático de estudiantes de primer grado de secundaria.



Contenido

Agradecimiento

Resumen

Introducción	8
1. Planteamiento del problema.....	9
1.1 Contexto de la institución.....	9
1.2 Recursos para el proyecto.....	11
1.3 Planteamiento del problema.....	12
1.4 Objetivos.....	12
1.5 Hipótesis.....	13
1.6 Justificación	13
1.7 Antecedentes referenciales.....	15
2. Fundamentos teóricos y metodología del proyecto.....	17
2.1 Fundamentos de la investigación.....	17
2.2 Fundamentos de la enseñanza de las matemáticas	18
2.3 Fundamentos metodológicos.....	19
3. Desarrollo e implementación de la propuesta	23
3.1 Implementación de la propuesta	23
4. Resultados y conclusiones	30
4.1 Resultados	30
4.2 Conclusiones	46
5. Fuentes de consulta	47
6. Anexos.....	51



Lista de figuras

Figura 1 Cronograma de las actividades.	22
Figura 2. Se muestra la fachada de la institución educativa Escuela Secundaria General Héroes de Veracruz.....	23
Figura 3. Se muestran los instrumentos de recolección de datos utilizados.	24
Figura 4 Evidencia resolución de la pre prueba.....	24
Figura 5 Evidencia de algunos exámenes escritos de diagnóstico resueltos por estudiantes.	25
Figura 6 Se muestran las respuestas obtenidas en las operaciones básicas en la prueba de diagnóstico.	25
Figura 7 Se muestran las tarjetas utilizadas en la actividad "Diferentes representaciones".	26
Figura 8 Evidencia trabajo en equipo.	27
Figura 9 Evidencia de las respuestas y tarjetas utilizadas en la actividad "El concurso".....	28
Figura 10 Evidencia de los instrumentos de recolección de datos.....	29
Figura 11 Se muestra la respuesta en la operación de suma en la evaluación final.	29

Lista de tablas

Tabla 1. Contexto físico de la escuela.....	9
Tabla 2. Personal en la institución.....	10
Tabla 3 Recursos.....	11
Tabla 4: Resultados examen escrito.....	30
Tabla 5. Tiempo utilizado en la prueba oral.....	32
Tabla 6. Concentrado en la escala de cotejo, examen diagnóstico.	33
Tabla 7. Resultados escrito final.....	36
Tabla 8. Tiempo utilizado en la prueba final oral.....	37
Tabla 9. Concentrado de la escala de cotejo examen final.....	38
Tabla 10. Variables utilizado en la prueba diagnóstica escrita.....	40
Tabla 11. Tiempo utilizado en la prueba final.	40
Tabla 12. Tiempo utilizado en la prueba diagnóstica oral.	41
Tabla 13. Tiempo utilizado en la prueba final oral.....	42
Tabla 14. Concentrado de la escala de cotejo en el examen escrito diagnóstico.....	43
Tabla 15. Concentrado de la escala de cotejo en examen final oral.	44

Lista de Gráficos

Gráfica 1. Muestra la relación entre las variables desempeño (eje x) vs. Número de estudiantes (eje Y), donde se observa que la mayoría del grupo analizado necesita mejorar sus conocimientos en los temas solución de sumas, restas, multiplicación y fracciones.....	31
Gráfica 2 Muestra de manera gráfica el porcentaje de los resultados en la prueba diagnóstica escrita.	31



Gráfica 3. Se observa el porcentaje de las categorías de tiempo utilizado por los alumnos en el examen oral.	33
Gráfica 4. Se muestra la frecuencia de la evaluación escrita y oral que obtuvieron los estudiantes (eje Y) con relación a la escala de cotejo (eje X) de la primera fase de la implementación.	35
Gráfica 5. Indica el porcentaje que obtuvieron los alumnos después de aplicar el examen final escrito.	36
Gráfica 6. Imagen que muestra que el 70% de los estudiantes tardó entre 6 y 10 minutos para resolver los ejercicios en el examen final oral, tercera fase.	37
Gráfica 7. Se muestra la relación entre el número de estudiante (eje Y) y los indicadores (eje X) al final de la aplicación de los exámenes finales.	39
Gráfica 8. Resultados de la prueba de diagnóstico escrito.	40
Gráfica 9 . Resultados de la prueba final escrita.	41
Gráfica 10. Se observa el tiempo que tiene mayor porcentaje utilizado por los alumnos en el examen oral de diagnóstico.	42
Gráfica 11. Gáfico que muestra que el 70% de los estudiantes tardó entre 6 y 10 minutos para resolver los ejercicios en el examen oral.	43



Introducción

La educación matemática a nivel secundaria presenta de manera general una deficiencia en el aprendizaje de los estudiantes, a pesar de ser una asignatura elemental en la formación académica del individuo.

En el año 1990 se realizó en México una investigación hecha por Alfinio Flores Peñafiel, Bárbara J. Reys y Robert E. Reys en el Centro de Investigación Matemática (CIMAT). El estudio mostró que en México no se enseñaba adecuadamente el cálculo estimativo lo cual se reflejaba en las escasas habilidades obtenidas por los estudiantes, considerando la necesidad de dejar el uso tradicional de lápiz y papel en la resolución de ejercicios matemáticos (Cortés, Backhoff, & Organista, 2004).

Actualmente, las deficiencias relacionadas con los cálculos aritméticos siguen vigentes, y el presente proyecto está interesado en generar una mejora. La propuesta didáctica del proyecto lleva por nombre “Taller de matemáticas para el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático”, se implementará en la escuela Secundaria General “Héroes de Veracruz”, ubicada en la localidad del Tejar en el municipio de Medellín, Veracruz dentro de una zona urbana-rural. El tema de interés es una propuesta didáctica, que surge a partir de la realización de un diagnóstico a los estudiantes de primero de secundaria vinculada con el razonamiento lógico-matemático, donde los estudiantes aplican procedimientos aritméticos en la resolución de operaciones básicas. Este tipo de habilidades repercute en el aprendizaje de temas más complicados e impactan directamente en el desempeño escolar del estudiante.

Esta propuesta sugiere el uso de técnicas de cálculo mental y actividades lúdicas, enfocado al desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático, a partir de las propiedades de los números y operaciones básicas de la aritmética, que en conjunto permiten a los estudiantes crear otras alternativas para solucionar problemas o ejercicios matemáticos. Teniendo como referencia la teoría del constructivismo.

La implementación se llevará a cabo en tres etapas: aplicación de los instrumentos de recolección de datos, intervención didáctica y la evaluación y análisis de datos. Enmarcada dentro de una investigación cualitativa con un alcance exploratorio y explicativo.



1. Planteamiento del problema

1.1 Contexto de la institución.

La escuela Secundaria General Héroes de Veracruz, turno matutino, escolarizada, con clave 30DES0054O imparte la educación básica regida por el modelo educativo vigente, 2011, se encuentra ubicada en el Tejar municipio de Medellín en el estado de Veracruz. Localizada en una zona urbana y fundada en el año 1976.

Actualmente cuenta con una población estudiantil de 657 estudiantes, divididos en dieciocho grupos (seis grupos por cada grado escolar), con un aproximado de 40 a 45 estudiantes por grupo. El rango de edad de los estudiantes va desde los doce hasta los quince años. Gran parte de su población proviene de una familia con un nivel económico medio bajo, esto debido a que generalmente los padres de los estudiantes son empleados de empresas, tiendas o son pequeños comerciantes. Además en esta zona no existen empresas de alto nivel, esto a pesar de que forma parte de la zona conurbada Veracruz-Boca del Río- Medellín, su crecimiento no ha sido a la par de estas grandes ciudades del estado de Veracruz, por lo que la mayoría de los habitantes se deben desplazar a las ciudades antes mencionadas generando una disminución en su adquisición per cápita.

Tabla 1. Contexto físico de la escuela

Se muestra como está constituida la infraestructura de la Escuela Secundaria Héroes de Veracruz.

INFRAESTRUCTURA			
Espacios físicos	Cantidad	Estado	Observaciones
Salones	27	Buen estado	18 son usados para las clases de las asignaturas, 9 para la impartición de los clubs
Aula de medios	1	Mal estado	Se utiliza como club de informática
Oficinas	3	Buen estado	
Prefecturas	2	Buen estado	Primer grado tiene su prefectura. Segundo y



tercero año comparten prefectura

Sala de maestros	1	Mal estado	
Cafetería	1	Buen estado	
Bibliotecas	0		
Domo (espacio techado)	1	Buen estado	
Baños	3	Mal estado	Uno para los estudiantes y otro para docentes, uno más está en construcción,

Elaboración propia en Word, con los datos recogidos durante el inicio de recolección de datos en la Institución educativa.

Tabla 2. Personal en la institución.
Se muestra el número de personal en la Institución Educativa.

Docentes	Administrativos	Aseo	Prefectos
31	8	6	2

Elaboración propia con los datos recolectados durante la primera fase del proyecto.

La institución cuenta con una planilla de 31 docentes, de los cuáles 6 son los encargados del área de matemáticas en los diferentes grados. En su mayoría los docentes tienen, como mínimo de preparación profesional una licenciatura y en el caso de la directora actual, ésta cuenta con una maestría en educación.



1.2 Recursos para el proyecto

Tabla 3 Recursos

Recursos humanos	Recursos Materiales	Recursos Financieros	Se muestra los recursos humanos, materiales y financieros.
<p>Se requiere :</p> <ul style="list-style-type: none">●Un grupo de estudiantes que puedan ser una muestra en la aplicación del proyecto.	<p>Se cuenta con:</p> <ul style="list-style-type: none">●Aula●Mobiliario <p>Se necesita:</p> <ul style="list-style-type: none">●Material didáctico <p>Copias</p> <p>Libretas</p> <p>Marcadores</p> <p>Tarjetas</p>	<p>Se necesita:</p> <ul style="list-style-type: none">●Recursos financieros para elaborar el material didáctico.	

Elaboración propia con los datos recolectados durante la primera fase del proyecto.



1.3 Planteamiento del problema

Al comenzar la propuesta didáctica en la escuela secundaria general “Héroes de Veracruz”, identificamos que algunas de las dificultades que se presentan en el área de las matemáticas son: una deficiencia en el razonamiento lógico-matemático y la resolución de operaciones básicas.

Esta problemática que se observó en el plantel educativo se centra en los deficientes resultados que se han obtenido en los últimos años en las pruebas que se aplican de manera obligatoria en las escuelas del nivel básico del país. Las pruebas son: Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA) o el Sistema de Alerta Temprana (SIsAT). En la primera se necesita un buen nivel de comprensión, mientras que en el segundo mencionado se necesita hacer uso del cálculo mental (Enlace 2014). Además el bajo rendimiento matemático según la información del portal “Mejora tu escuela”.

Esto se ha verificado al aplicar diferentes herramientas como lo son: la aplicación de la prueba de cálculo mental, una encuesta a los alumnos además de una entrevista informal con algunos docentes de matemáticas incluyendo a la directora del plantel, permitieron determinar que el aprendizaje que presentan los alumnos en relación a los conocimientos propios de la asignatura de matemáticas es insuficiente y esto se presenta de manera constante.

Es por esto, que el problema de aprendizaje en los estudiantes podría indicar que las actividades didácticas en aula asociadas a los procesos del pensamiento lógico-matemático, requieren adecuaciones para mejorar la comprensión y rendimiento escolar en su desarrollo académico.

1.4 Objetivos

General (es)

- Diseñar un taller de matemáticas para mejorar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes de primer grado de secundaria, a partir de operaciones de la aritmética resueltas con cálculo mental y actividades lúdicas.



Específicos

- Identificar las diferentes representaciones de los números para relacionar cada una de ellas, a través de actividades lúdicas de aritmética.
- Desarrollar actividades didácticas, para mejorar las habilidades de cálculo mental de los estudiantes a partir de problemas, ejercicios aritméticos y acertijos resueltos en la clase de matemáticas.
- Aplicar distintas formas de operaciones básicas a través de actividades lúdicas en un taller de matemáticas para favorecer el uso de la lógica en la solución de problemas en aritmética
- Evaluar el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes a partir de la aplicación de un examen para demostrar la eficacia de las actividades aplicadas.

1.5 Hipótesis

Si los estudiantes aprenden diferentes tipos de estrategias de cálculo mental, entonces habrá un mayor desarrollo en su capacidad lógica matemática.

1.6 Justificación

La realidad de la educación matemática a nivel secundaria presenta de manera generalizada una marcada deficiencia en el aprendizaje de los educandos, siendo que esta asignatura es uno de los principales ejes en la educación nacional.

Donde el perfil de egreso en el ámbito del pensamiento matemático indica que el alumno debe “...ampliar su conocimiento de técnicas y conceptos matemáticos para plantear y resolver problemas con distinto grado de complejidad, así como para modelar y analizar situaciones.” (Secretaría de Educación Pública , 2012).



Poder encontrar diferentes soluciones a un mismo problema conlleva a un desarrollo del pensamiento matemático, el cálculo mental utiliza diferentes técnicas para alcanzar un mismo resultado, es por ello que es un buen instrumento para alcanzar el perfil de egreso que menciona el modelo educativo.

Sin embargo, se han realizado investigaciones acerca de la utilización del cálculo mental en niños cuya edad oscila entre los 11 y 16 años, y se registró que solo una pequeña parte hace uso del cálculo mental, éste puede realizarse de diferentes maneras, una de ellas es memorizando ciertas reglas, pero en el caso de la educación el fin del cálculo mental debe ser enfocada a otra dirección, diferentes maneras de resolver una misma situación, es holístico, variable y flexible, sin embargo se ha dejado de lado por el uso del algoritmo de lápiz y papel (Mochón & Vázquez, 1995)

Por otra parte, debido a la importancia que se le da al cálculo mental en otros países, se ha pedido que el cálculo mental sea parte del currículum debido a la repercusión que éste ejerce en la capacidad de desarrollar el sentido numérico en los estudiantes , sin embargo en México sólo se recomienda como apoyo en sus programas de matemáticas, situación que se ve reflejada en los resultados de las pruebas que miden de manera estandarizada a los estudiantes de la escuela secundaria(Cortés & Backhoff & Organista, 2004 a).

Esta problemática en la comprensión y aprendizaje de las matemáticas es un desafío de la actualidad, y que a nivel nacional se presenta con bastante regularidad. Y la Secundaria General Héroes de Veracruz no escapa de esta problemática, es por ello que este proyecto tiene la finalidad de aportar la creación un taller que beneficie a la población estudiantil en su aprendizaje y desarrollo de aptitudes que le permitan tener un mejor aprovechamiento escolar.

De tal manera que la aplicación de dicho taller requerirá de materiales didácticos así como un espacio que pueda ser utilizado para la aplicación del mismo. Además que al utilizar actividades lúdicas me permitirá que los alumnos conozcan otra alternativa más dinámica, atractiva y divertida de las matemáticas, de tal manera que cambien su percepción negativa hacia éstas.



1.7 Antecedentes referenciales

En la búsqueda de referencias bibliográficas se encontró una propuesta similar al presente proyecto terminal, donde se propusieron actividades lúdicas como estrategia didáctica para favorecer el razonamiento lógico matemático en niños de tercer grado en educación primaria. Dicho estudio fue presentado en la Universidad Pedagógica Nacional como un proyecto de intervención docente. En éste se menciona la problemática que los estudiantes presentan desde la primaria, el uso mecánico de resolución de las operaciones básicas no ayudan en el desarrollo del pensamiento matemático (Medina, 2015).

Lo anterior explicaría por qué la problemática se traslada a la educación secundaria, de ahí la necesidad de implementar proyectos que contribuyan al desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático.

Por lo expresado anteriormente, se propuso a la institución la instalación de un taller de cálculo mental enfocado en el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático, a través de la aplicación de actividades lúdicas que fomenten la curiosidad y la atracción de las matemáticas por parte de los estudiantes de manera divertida e informal, introduciendo en ello las operaciones básicas que son la base del aprendizaje de las matemáticas, con un grupo heterogéneo de al menos 20 estudiantes, para poder tener mejor control en el aprendizaje. Se pretende hacer uso de juegos tradicionales pero con un cambio enfocado en el material didáctico que permita a los alumnos desarrollar el pensamiento lógico-matemático a un ritmo apropiado.

En 1990 se presenta un artículo que menciona la falta de investigación en México sobre el cálculo estimativo (Flores, Reys & Reys 1990), es entonces cuando Alfinio Flores Peñafiel, Bárbara J. Reys y Robert E. Reys realizan una investigación en el Centro de Investigación Matemática (CIMAT); dicha prueba permitía evaluar el desempeño de los alumnos en un cálculo estimativo. Estos resultados mostraron que en México no se enseñaba adecuadamente en las aulas, lo cual se reflejaba en una deficiencia en los estudiantes para resolver cálculos y recomendaban dejar de lado el uso del cálculo basado en papel y lápiz. (Cortés, Backhoff & Organista, 2004 b)



En el año 1992 se desarrolla una investigación para conocer el tipo de estrategia que utilizan los alumnos para el cálculo mental, en él se mencionan algunas como pasos del algoritmo, descomposición sencilla, redondeo sencillo más compensación, descomposición doble, compensación, ensayo y error o pasos repetitivos. Sin embargo, los resultados obtenidos reflejan que la habilidad del cálculo mental presenta nuevamente la deficiencia en los estudiantes de nivel básico (Mochón & Vázquez, 1995)

Por su parte, la Universidad Autónoma de Baja California, realizó una tesis de maestría con el propósito de conocer las estrategias que utilizan los estudiantes de segundo de secundaria, dicha investigación parte de la hipótesis de que al no ser una materia, ésta no se enseña en la escuelas secundarias por lo que el rendimiento que se obtiene es bajo (Cortés, Backhoff & Organista, 2004 c). Los resultados de la prueba, muestran que existe una deficiencia en lo que se refiere al cálculo mental, por lo que aún no se ha logrado obtener resultados óptimos en las escuelas secundarias.

Para el año 2012 en Lambayeque, Perú, se hace mención del uso de materiales didáctico para el desarrollo de habilidades del pensamiento matemático en estudiantes del quinto año de secundaria, se propuso el uso de éstas para poder subsanar las deficiencias que se tienen en el pensamiento matemático (De La Cruz Rioja, 2017). De igual forma otro de los enfoques que se proponen es la implementación de la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas, este tipo de estrategia ha permitido obtener un avance significativo en el desarrollo del pensamiento matemático (Leiva, 2016).

Por otro lado, en el año 2017 se implementa en México la autonomía curricular como parte del modelo educativo, en donde se hace mención acerca de la creación de talleres de matemáticas a nivel secundaria, que forma parte de los cinco ámbitos de la autonomía curricular (Secretaría de Educación Pública (SEP, 2017). Situación que permite dar otra cara en la enseñanza de las matemáticas y que puede ser utilizada a favor del aprendizaje de ésta.

De lo anterior expuesto y la poca referencia que existe en investigaciones sobre cálculo en mental en la secundaria se aprecia que se han centrado mayormente en los niveles de preescolar y primaria principalmente. Por lo que se propone implementar un taller de matemáticas en donde se conjuguen las diversas estrategias del cálculo mental, material



didáctico, juegos, actividades lúdicas y ciertos problemas que permitan alcanzar resultados positivos en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de secundaria.

2. Fundamentos teóricos y metodología del proyecto

La identificación de cualquier problemática educativa requiere de aplicar métodos y enfoques para justificar de manera formal la propuesta y resultados obtenidos, para ello se requiere la identificación de los enfoques curriculares, métodos de enseñanza aprendizaje, y enfoques para la evaluación del aprendizaje.

2.1 Fundamentos de la investigación

El desarrollo de un proyecto de investigación tiene tres tipos de metodología que se clasifican de acuerdo al enfoque que se pretenda dar a dicha investigación: análisis de la información obtenida a través de la revisión bibliográfica relacionada con el tema de interés. En este proyecto nos interesa aplicar el enfoque cualitativo (Hernández, Fernández & Baptista 2014 a).

La investigación cualitativa realiza un registro de fenómenos que son analizados con técnicas como: la observación, entrevistas y cuestionarios (Pita & Pértegas 2002). Este tipo de investigación tiende a ser de orden descriptivo (Tamayo, 2003); ya que busca resolver los problemas a través del análisis profundo.

Por otra parte los instrumentos de recolección de información que se eligen en una investigación del tipo educativo, permiten identificar el problema desde su contexto de estudio. En el caso del enfoque cualitativo los instrumentos de recolección más usuales son: encuestas, entrevistas, revisión de documentos entre otras fuentes de información (Hernández, Fernández & Baptista 2014 b).

El alcance explicativo “pretende establecer las causas de los sucesos de y por qué se relacionan dos o más variables” (Hernández, .Fernández & Baptista, 2014 c). Y el alcance exploratorio menciona que al ser una problemática que no ha sido investigada con mucha fuerza a nivel secundaria permite desarrollar una búsqueda de datos e información sobre la misma con el afán de proponer una estrategia para mejorar el aprovechamiento en los



estudiantes en la resolución del cálculo mental y así proporcionar un referente en relación al problema dentro de la institución.

2.2 Fundamentos de la enseñanza de las matemáticas

El enfoque curricular utilizado en la institución escolar corresponde al de Competencias, la SEP lo define como “En el plan de estudios se entiende como competencia al desempeño que resulta de la movilización de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, así como de sus capacidades y experiencias que realiza como individuo en un contexto específico”. (Secretaría de Educación Pública, 2017). Unos de los propósitos de la educación secundaria en primer grado es lograr que el estudiante utilice de manera flexible la estimación, el cálculo mental y el cálculo escrito en las operaciones con números naturales, fraccionarios y decimales.

Aunque ya se han mencionado de manera general cuáles son los instrumentos más usuales, otro de los instrumentos presentes en la investigación cualitativa es la observación, la cual permitirá identificar los procesos de solución que aplique el estudiante al resolver ejercicios durante la clase en aula. El enfoque para este tipo de instrumento es constructivista.

El constructivismo refiere que el conocimiento de cada estudiante debe ser construido por él mismo, el uso de la comprensión del significado de las cosas permite que el educando alcance un aprendizaje deseado. La unión de mente, experiencias y factores externos hacen que el conocimiento fluya y que esté abierto al cambio. Pretende que el estudiante interprete, comprenda y analice para poder llegar al aprendizaje duradero y no a uno efímero (Ertmer, & Newby, b1993).

El método de la estrategia de aprendizaje es el de la resolución de problemas, ya que “este enfoque implica plantear situaciones problemáticas interesantes, que inviten a los estudiantes a reflexionar a encontrar diferentes formas de resolverlas y a formular argumentos para validar los resultados” (Secretaría de Educación Pública, 2017 p. 325).

Otro de los aspectos más importantes en una propuesta didáctica es la evaluación del aprendizaje. Aunque los más utilizados en el nivel básico son la evaluación formativa y sumativa, que son justamente los que se aplicarán durante este proyecto. La evaluación



formativa es un proceso continuo y tiene el propósito de lograr mejoras en el aprendizaje de los estudiantes, la evaluación sobre el proceso podría ser mejor que la evaluación de la tarea misma. La evaluación sumativa tiene como propósito hacer una valoración final y con ella incidir si se alcanza el éxito o el fracaso de la intervención matemática dentro de un proyecto educativo, permite hacer una revisión retrospectiva (Moreno, 2016).

Por otro lado el aprendizaje es un proceso a través del cual se adquieren y modifican conocimientos, habilidades o comportamientos a lo largo de nuestra vida (Trenas, 2009). En este sentido, las teorías de aprendizaje permiten conocer factores que desde una perspectiva educativa favorecen el proceso de aprendizaje; por lo que dichas teorías son una parte fundamental para el desarrollo y conclusión de cualquier proyecto educativo.

2.3 Fundamentos metodológicos

El proyecto se desarrolla básicamente en tres etapas: diagnóstico, diseño de la propuesta e implementación, y análisis de resultados. La primera etapa se inicia con la identificación del currículo utilizado en la institución Héroes de Veracruz. También se realizará la observación de clases y la aplicación de la prueba de sistema de Alerta Temprana. La segunda etapa se destinará al diseño del taller, es decir, la planeación y las secuencias de las actividades que serán implementadas durante éste. Después, se llevará a cabo la implementación del taller que consta de tres actividades con una duración de 50 minutos cada una, en la primera los estudiantes deberán formar 5 equipos de 4 integrantes, identificando las tarjetas que indican la misma cantidad; ellos deben utilizar los conocimientos adquiridos anteriormente para poder integrarse al equipo correcto, para ello se realizarán preguntas que permitan conectar los saberes previos y de esta manera conectar los conceptos que relacionan, al termino de la sesión los integrantes escriben sus conclusiones. En la segunda actividad se trabajará con 4 equipos de 5 integrantes, se emplearán 5 tarjetas que contendrán los ejercicios para resolver de manera grupal, 2 operaciones básicas y 3 acertijos, además de elegir una tarjeta con una posible forma de resolución, cada integrante del equipo debe aportar ideas con base a lo que conoce y poder resolver los ejercicios propuestos. Durante la tercera actividad el docente permite que los estudiantes expongan dudas y complementa el aprendizaje con la



retroalimentación correspondiente y ejercicios acompañados de técnicas de cálculo mental para las operaciones básicas de suma, resta y multiplicación.

Finalmente en la tercera se analizará la información obtenida durante la implementación de las actividades del taller, primero los resultados obtenidos en la pre-prueba, identificando el proceso de resolución que sigue el estudiante, durante las actividades, se analizará como el estudiante se integra al grupo, de qué manera expone sus conocimientos y la percepción que tiene sobre las matemáticas, y si es posible que el estudiante integre técnicas de cálculo mental para resolver ejercicios matemáticos. Al término de las actividades la aplicación de la post prueba, permitirá reconocer si el proceso utilizado por los estudiantes tuvieron una diferencia con el realizado en la pre prueba.

El problema que se presenta en la institución es el bajo resultado en las pruebas de cálculo mental, por lo que se propone en este proyecto es la implementación de un taller, con la finalidad de mejorar los resultados a través de estrategias matemáticas que permitan desarrollar el pensamiento lógico matemático.

Las actividades sugeridas seguirán el enfoque de Competencias, las cuales pretenden favorecer las habilidades del estudiante en el cálculo mental de operaciones aritméticas en la resolución de ejercicios.

El análisis de la investigación tendrá como eje el enfoque cualitativo (Hernández, Fernández, & Baptista), porque este tipo de análisis permite obtener información que rodea el proceso de aprendizaje más allá de un número, y la relación que existe entre el uso de técnicas de cálculo mental y el desarrollo y mejoramiento del pensamiento lógico matemático.

En cuanto al tipo de diseño que más se acomoda a la investigación, es el diseño experimental, especialmente el de pre-experimentos, el cual permite utilizar exámenes de pre-prueba y post-prueba en un solo grupo de análisis. De tal manera que fungirán como indicadores previo a la intervención y posterior a la aplicación de las estrategias y actividades del proyecto con el fin de comprobar si las actividades lúdicas con enfoque de competencias, tienen un efecto positivo en el rendimiento lógico matemático de los estudiantes.



Esto permite desarrollar una búsqueda de datos e información sobre la misma con el afán de proponer una estrategia para mejorar el aprovechamiento en los estudiantes en la resolución del cálculo mental y así proporcionar un referente en relación al problema dentro de la institución. Ya que se analizará, si el uso de estrategias de cálculo mental puede afectar el aprendizaje de los estudiantes de secundaria, se decide que la investigación sea de alcance exploratorio y explicativo.

En lo que se refiere a la muestra, ésta constará de 20 estudiantes seleccionados de la plantilla que conforman el primer grado de secundaria, éstos serán elegidos de manera no probabilística, de acuerdo a las calificaciones que reflejan el bajo aprovechamiento que tienen en la asignatura de matemáticas. Es decir, el grupo con el que se trabajará será con estudiantes que presenten problemas o deficiencias en la solución de problemas que impliquen el uso del cálculo mental, y por ende cuenten con bajas calificaciones en la materia.

Como se mencionó anteriormente, se realizarán observaciones antes, durante y después la implementación de la propuesta con la finalidad de extraer información cualitativa que permita determinar si la hipótesis es verdadera, para ello se aplicará un examen oral y escrito pre prueba; cuyo contenido estará basado en la resolución de problemas, esta acción tiene como objeto identificar las estrategias de solución que utilizan los estudiantes en la resolución de problemas del tipo lúdico.

Se usarán ejercicios similares a los propuestos por el Sistema de Alerta Temprana en Escuelas de Educación Básica en 2018, para primer grado de secundaria específicamente (SEP, 2018) y otros ejercicios que impliquen la resolución de problemas. Cada ejercicio se registrará de acuerdo al tiempo que utilice el alumno para contestarlo, por lo que se trabajará a contratiempo. El medir el tiempo en los estudiantes de respuesta permitirá evaluar la eficacia de las estrategias aplicadas durante el taller.

Las actividades didácticas de la implementación comenzarán con la presentación del material didáctico lúdico, donde se explicarán los pasos a seguir, después se iniciará con la actividad, y finalmente se tendrá una interacción con los estudiantes para hacer preguntas y resolver problemas que se deriven de la aplicación de la misma. Al término de la sesión se explicarán algunas estrategias de solución para el cálculo mental.



3. Desarrollo e implementación de la propuesta

3.1 Implementación de la propuesta

La implementación del proyecto “Taller de matemáticas para el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico matemático” se realizó en la escuela Secundaria General Héroes de Veracruz, ubicada en una zona urbana; el cual se llevó a cabo en cinco sesiones de 50 minutos, distribuidas en cinco días.



Figura 2. Se muestra la fachada de la institución educativa Escuela Secundaria General Héroes de Veracruz.

Fuente: Institución académica donde se realiza el proyecto terminal “Taller de matemáticas para el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico matemático”.

Para iniciar la implementación de la propuesta se integró el grupo muestra conformado por 20 estudiantes de primer grado, la elección de ésta fue no probabilística ya que la directora del plantel eligió a los alumnos.

La primera sesión dio inicio con la bienvenida a los alumnos al taller, posteriormente se aplicaron los primeros instrumentos de recolección de datos, consistentes en una prueba oral y una prueba escrita; que contienen 10 y 9 reactivos respectivamente. Durante la aplicación de las evaluaciones se utilizó una escala de cotejo, una rúbrica y la medición del tiempo con el fin de recolectar datos preliminares.

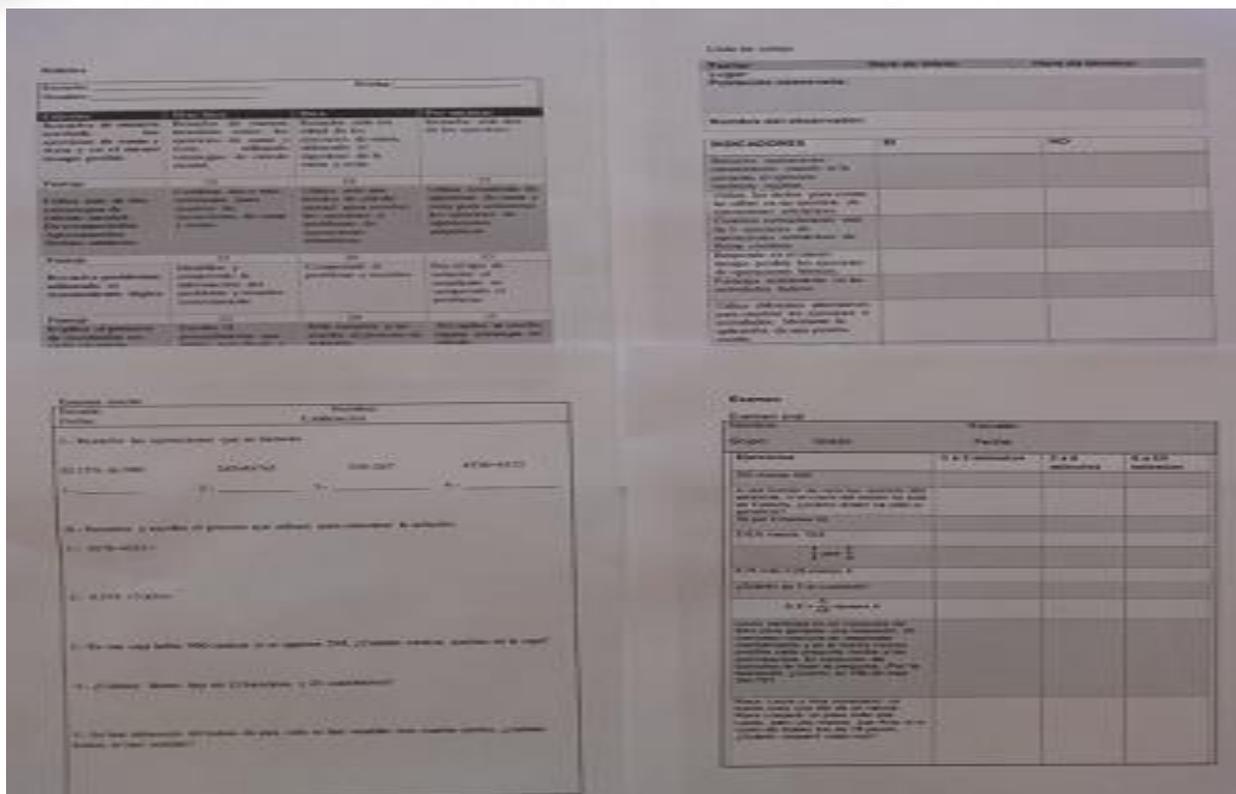


Figura 3. Se muestran los instrumentos de recolección de datos utilizados.

Fuente: Instrumentos de recolección de datos del proyecto “Taller de matemáticas para el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico matemático”.



Figura 4 Evidencia resolución de la pre prueba

Fuente: Primera sesión del proyecto “Taller de matemáticas para el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico matemático”

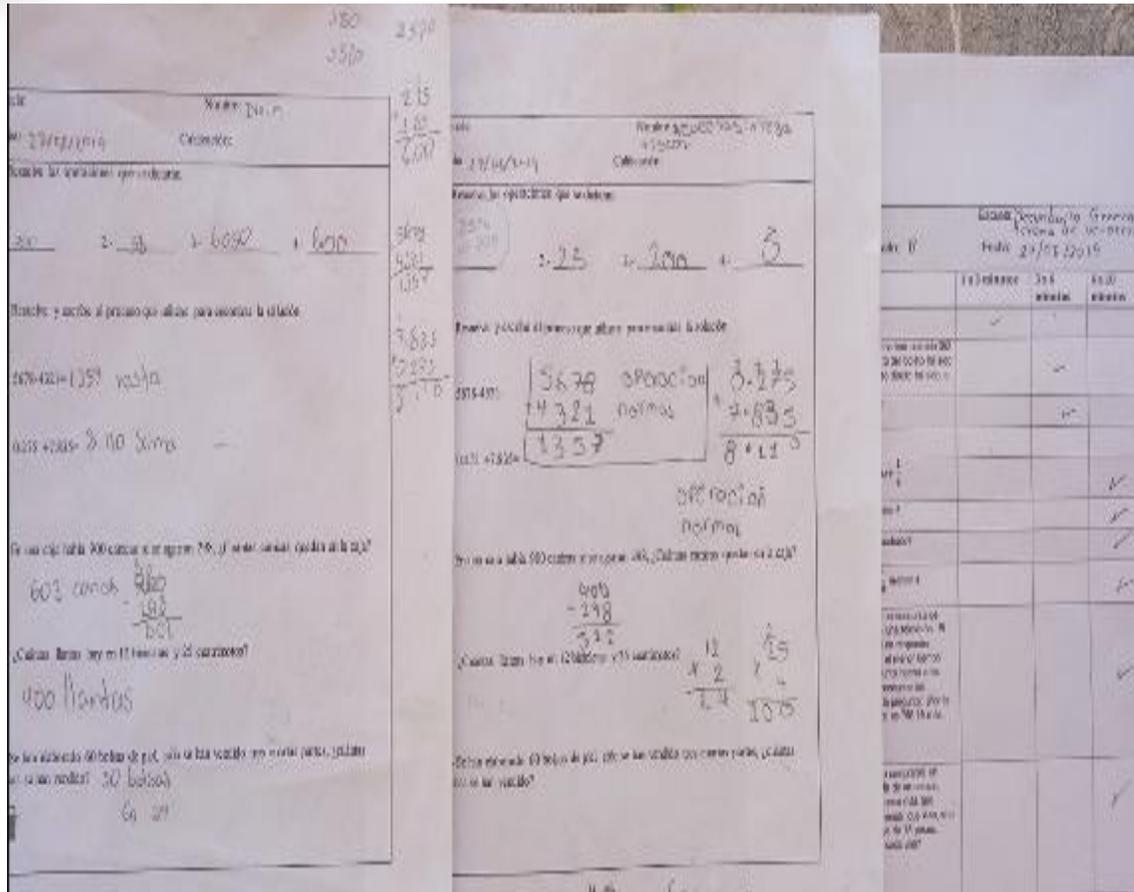


Figura 5 Evidencia de algunos exámenes escritos de diagnóstico resueltos por estudiantes.

Figura Fuente: Primera sesión del proyecto “Taller de matemáticas para el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico matemático”.

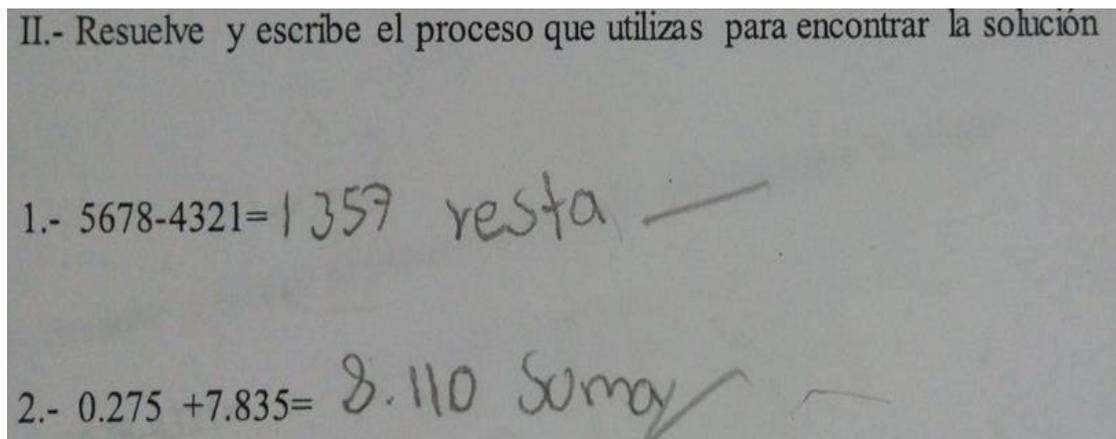


Figura 6 Se muestran las respuestas obtenidas en las operaciones básicas en la prueba de diagnóstico. Fuente: examen de diagnóstico, del proyecto “Taller de matemáticas para el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico matemático”.



La segunda sesión se inició con el desarrollo de la actividad 2 que comprende “Diferentes representaciones”, se utilizaron de 20 tarjetas en las cuales se mostraron diferentes representaciones numéricas estructuradas en 5 grupos, organizando a los estudiantes en forma circular. Las tarjetas fueron distribuidas entre éstos quienes debían identificar a que grupo pertenecían, si alguno de ellos no lograba integrarse a su grupo se realizaba un análisis grupal de las características que se indicaban en las tarjetas.

En las actividades didácticas que realizaron los estudiantes se detectaron dificultades en las representaciones del cuadrado de un número, porcentajes expresados en decimal o fracción y en sumas que incluyen manipulación de números enteros y decimales al mismo tiempo. A pesar de lo anterior, se logró crear un ambiente de confianza en el aula permitiendo que los alumnos expresaran sus dudas e hicieran preguntas sobre la representación de los números de la actividad.



Figura 7 Se muestran las tarjetas utilizadas en la actividad "Diferentes representaciones".
Fuente: Actividad dos en la segunda sesión, del proyecto “Taller de matemáticas para el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico matemático”.



En la tercera sesión se aplicó una actividad denominada “El concurso” y para ello se agrupó a los estudiantes en equipos de cinco integrantes; cada equipo contestó una ronda de cinco ejercicios: dos sobre operaciones básicas y tres de acertijos en el menor tiempo posible (se les proporcionó una tarjeta en donde se mencionaban tres procedimientos para resolver los ejercicios de suma y multiplicación).

En los resultados se observó que el tiempo máximo de solución de los acertijos y ejercicios fue de siete minutos, una vez que tuvieron la respuesta escrita en su cuaderno de clase cada representante de los equipos debía levantar la mano para exponer dicha respuesta. El tiempo de respuesta de cada equipo fue cronometrado y registrado.

Los equipos perdedores fueron acreedores al reto de bailar y decir un trabalenguas.



Figura 8 Evidencia trabajo en equipo.

Fuente: tercera sesión del proyecto “Taller de matemáticas para el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico matemático”.

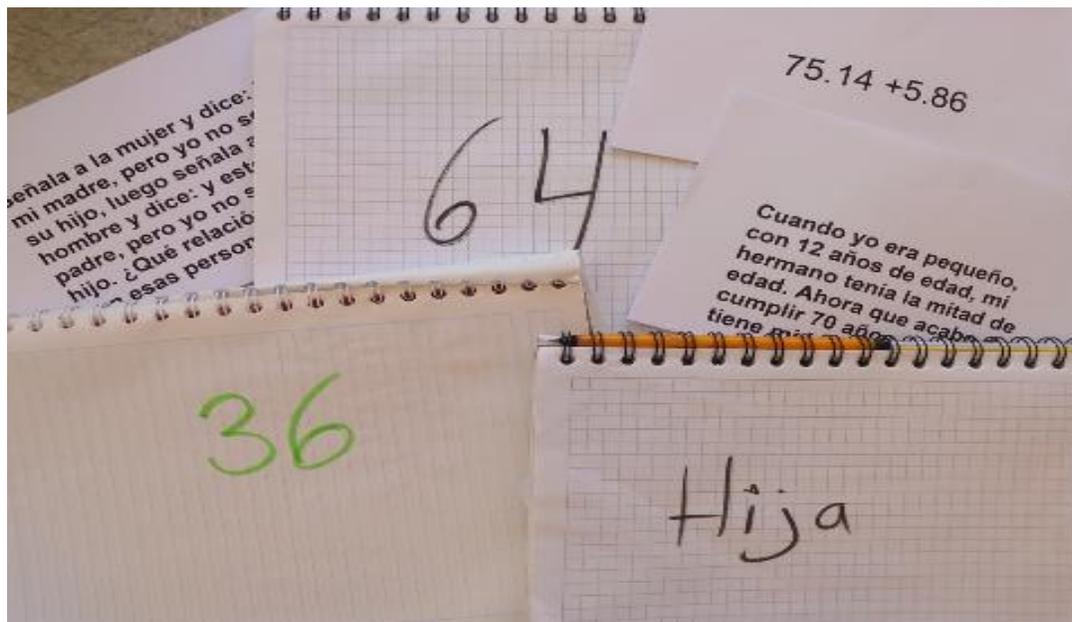


Figura 9 Evidencia de las respuestas y tarjetas utilizadas en la actividad "El concurso"

Fuente: Actividad tres en la segunda sesión del proyecto "Taller de matemáticas para el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico matemático".

El material utilizado en esta sesión fueron cinco tarjetas con los ejercicios y otras cuatro más con las sugerencias de procedimientos, además del uso del cronómetro del celular, libretas y marcadores.

En la cuarta sesión en forma de plenaria se les retroalimentó sobre las actividades anteriores y se resolvieron las dudas de los estudiantes sobre los procedimientos de solución de los ejercicios propuestos. Después se continuó con la explicación de problemas similares a los vistos en otras sesiones y se mostraron algunas de las alternativas para llegar al resultado de manera más sencilla y fácil, además de enseñarles algunas técnicas donde el razonamiento lógico matemático reduce el tiempo de respuesta.

Finalmente en la quinta sesión se una post-prueba repartida en dos modalidades una oral y otra escrito, con la finalidad de identificar avances en el aprendizaje de los estudiantes, para la evaluación de ambos instrumentos se utilizó una lista de cotejo, una rúbrica y el tiempo que tardaron en concluirlos.

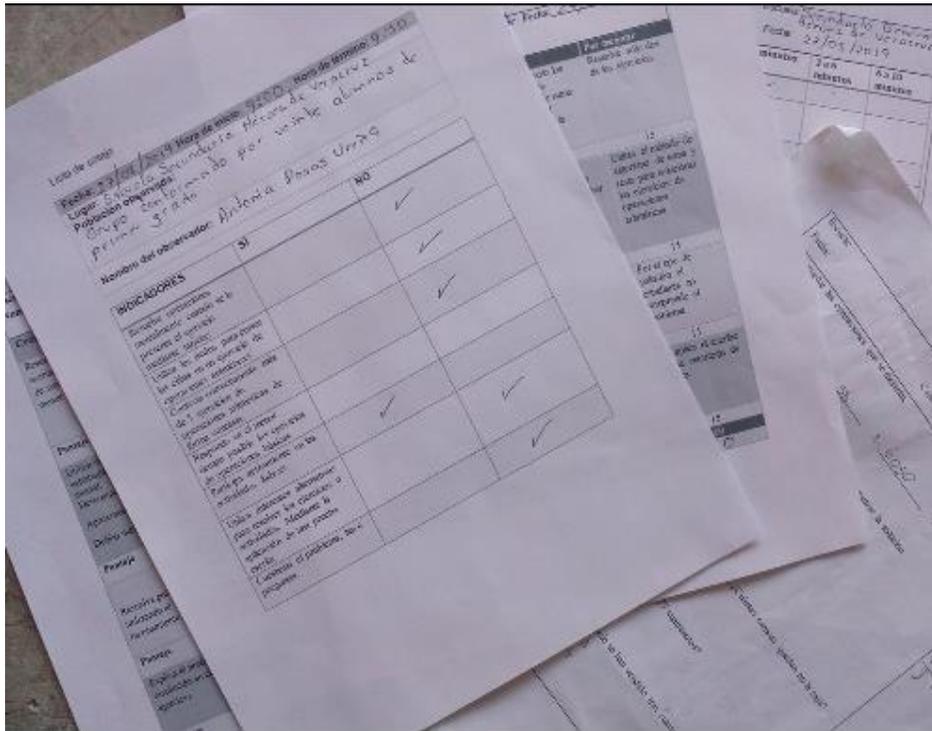


Figura 10 Evidencia de los instrumentos de recolección de datos.

Fuente: Tercera sesión del proyecto “Taller de matemáticas para el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico matemático”.

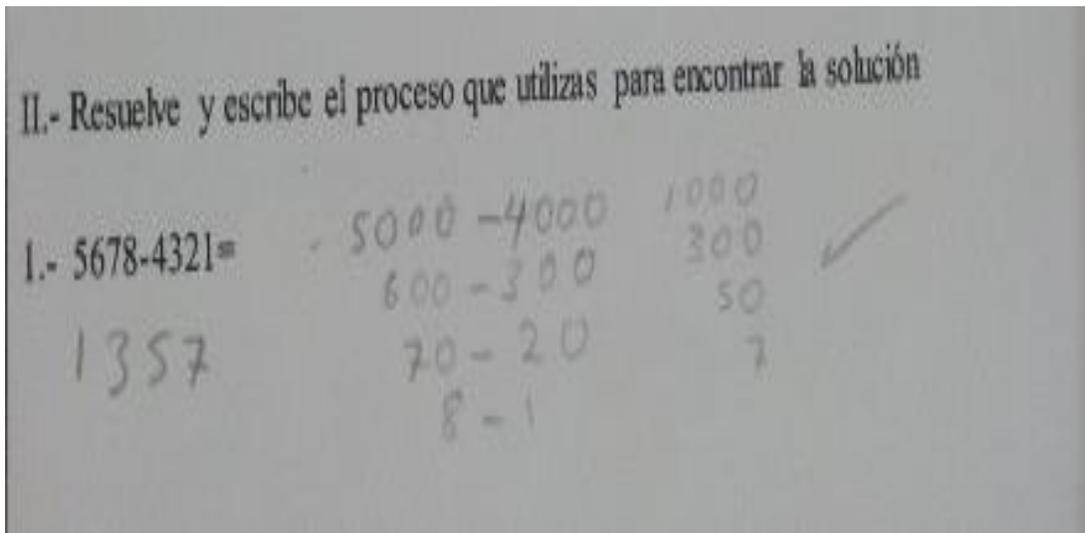


Figura 11 Se muestra la respuesta en la operación de suma en la evaluación final.

Fuente: examen de diagnóstico, del proyecto “Taller de matemáticas para el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico matemático”



4. Resultados y conclusiones

4.1 Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos durante la implementación de la propuesta didáctica del proyecto terminal: “Taller de matemáticas para el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento matemático”.

El primer instrumento que se utilizó durante la implementación es una pre-prueba escrita del tipo diagnóstico que consta de nueve reactivos. A los resultados se les aplicó un análisis estadístico descriptivo como se observa en la Tabla 1. También se generó una gráfica para identificar las tendencias, éstas arrojaron que un 90% de los estudiantes de la muestra obtuvieron una puntuación de 60 puntos (Gráfica 2). Lo anterior indica la existencia de un déficit en las habilidades de los estudiantes al resolver ejercicios que involucran el uso de operaciones básicas de la Aritmética, de ahí que la mayoría del grupo se encuentra en la categoría “Por mejorar” (Gráfica 1). Cabe destacar que durante la pre-prueba se realizó de forma simultánea una observación de aula, en ella no se observa el uso de estrategias de cálculo mental o de para calcular sumas y restas que utiliza el estudiante.

Tabla 4: Resultados evaluación escrita

Resultados de la evaluación escrita de diagnóstico.

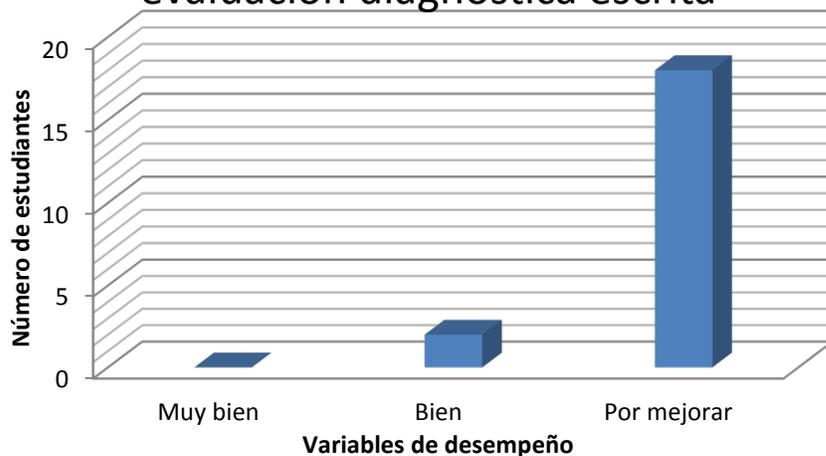
En esta tabla se observa la frecuencia y el porcentaje obtenido de acuerdo a los criterios de la rúbrica.

Criterios	Puntaje	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa porcentual acumulada
Muy bien	100	0	0	0	0	0	0
Bien	80	2	2	0.1	0.1	10	10
Por mejorar	60	18	20	0.9	1.00	90	100

Elaboración propia con Excel basado en los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba diagnóstica escrita.

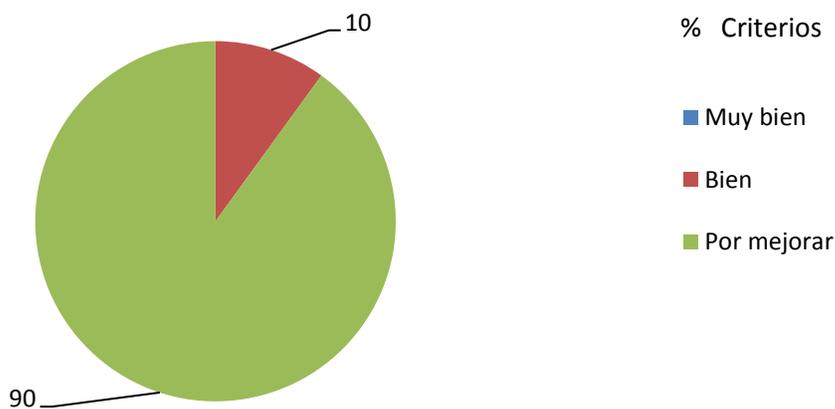


Frecuencia de Resultados de la evaluación diagnóstica escrita



Gráfica 1. Muestra la relación entre las variables desempeño (eje x) vs. Número de estudiantes (eje Y), donde se observa que la mayoría del grupo analizado necesita mejorar sus conocimientos en los temas solución de sumas, restas, multiplicación y fracciones. Referencia: Resultados de examen diagnóstico de la primera fase de implementación del proyecto terminal, la gráfica es de elaboración propia con Excel.

Porcentaje obtenido en los criterios de la rúbrica de la evaluación escrita



Gráfica 2 Muestra de manera gráfica el porcentaje de los resultados en la prueba diagnóstica escrita. Referencia: Resultados en porcentaje de la prueba de diagnóstico, primera etapa, gráfico de elaboración propia con Excel.



Otro de los instrumentos de recopilación de información utilizada en la implementación es una prueba oral de 10 ejercicios, los cuales consisten en resolver restas, multiplicaciones, fracciones básicas, el cuadrado de un número, y dar solución a una situación que requiera de dos o más operaciones. Se consideró este instrumento porque brindará información sobre las estrategias de cálculo mental que aplica el estudiante durante la solución de sumas y restas. Después de realizar el análisis estadístico descriptivo del examen oral (Tabla 2) al grupo muestra, se observó que el 75% de la muestra tardó entre 6 y 10 minutos en resolver los ejercicios indicados en la actividad didáctica de aula (Gráfica 3), el 25% de los estudiantes tardó entre 3 y 6 minutos, y el 0% entre 1 y 3 minutos. De acuerdo a las estadísticas presentadas podemos observar que entre más operaciones mentales los estudiantes, se requiere mayor tiempo para solucionar los problemas propuestos en la evaluación oral.

También se utilizó como instrumento de recopilación de datos una escala de cotejo con 7 indicadores, que permiten identificar si el alumno en los exámenes tanto escrito como oral utiliza ciertas estrategias de solución de cálculo mental, disminuye el tiempo al resolver los ejercicios indicados en las pruebas, si participa y realiza preguntas para despejar dudas sobre ciertos contenidos. Después de realizar el análisis estadístico descriptivo utilizando una gráfica de distribución de frecuencias (Tabla 3, gráfica 4), se muestra que los estudiantes presentan deficiencias o desconocimiento para resolver mentalmente operaciones, así como el desconocimiento de alternativas del cálculo mental para llegar a un resultado correcto y en el menor tiempo posible, además el 65% utiliza los dedos al realizar conteos matemáticos.

Tabla 5. Tiempo utilizado en la prueba oral.

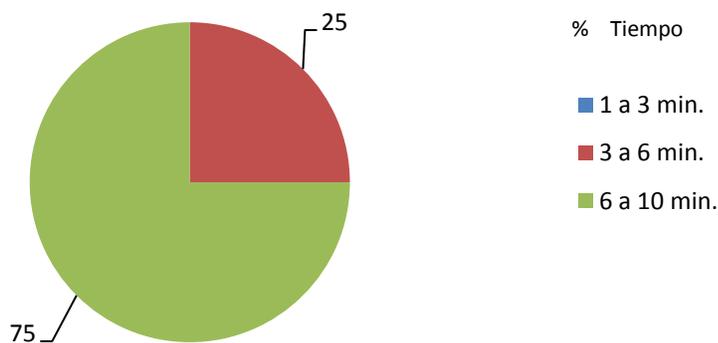
En esta tabla se observa la frecuencia y el porcentaje obtenido de acuerdo al tiempo utilizado por los alumnos en la prueba oral de diagnóstico.

Nivel	Minutos	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa porcentual acumulada
1	1 a 3	0	0	0	0	0	0
2	3 a 6	5	5	0.25	0.25	25	25
3	6 a 10	15	20	0.75	1.00	75	100

Elaboración propia hecha en Excel con los resultados obtenidos en la prueba oral en la primera fase de la implementación.



Frecuencia relativa porcentual del evaluación oral de diagnóstico



Gráfica 3. Se observa el porcentaje de las categorías de tiempo utilizado por los alumnos en el evaluación oral.

Referencia: Resultados en porcentaje de la evaluación oral de diagnóstica, primera fase.

Elaboración propia hecha con Excel.

Tabla 6. Concentrado en la escala de cotejo, evaluación diagnóstica.

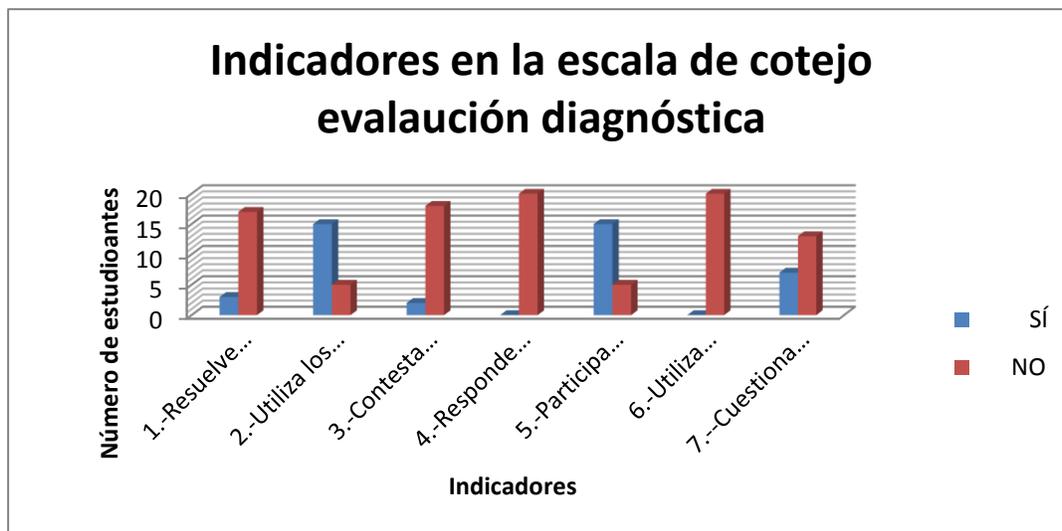
Registro de las frecuencias y porcentajes obtenidos de acuerdo a los indicadores en la escala de cotejo en la primera fase de la implementación.

INDICADORES	SÍ	NO	Total	Porcentaje SÍ	Porcentaje NO
1.-Resuelve operaciones mentalmente cuando se le presenta el ejercicio mediante tarjetas	3	17	20	15	85
2.-Utiliza los dedos para contar las cifras en un ejercicio de operaciones aritméticas.	13	7	20	65	25



3.-Contesta correctamente más de 5 ejercicios de operaciones aritméticas de forma continúan.	2	18	20	90	10
4.-Responde en el menor tiempo posible los ejercicios de operaciones básicas.	0	20	20	0	100
5.-Participa activamente en las actividades lúdicas.	15	5	20	75	25
6.-Utiliza diferentes alternativas para resolver los ejercicios o actividades. Mediante la aplicación de una prueba escrita.	0	20	20	0	100
7.-Cuestiona el problema, hace preguntas.	7	13	20	35	65

Elaboración propia hecha en Excel con los resultados de los indicadores de la escala de cotejo aplicada en la primera fase de la implementación.



Gráfica 4. Se muestra la frecuencia de la evaluación escrita y oral que obtuvieron los estudiantes (eje Y) con relación a la escala de cotejo (eje X) de la primera fase de la implementación. Referencia: Resultados en la aplicación de la escala de cotejo.

Después de la evaluación diagnóstica, se realizaron tres sesiones de 50 minutos, las dos primeras dos sesiones involucraban la participación en grupos de los estudiantes, identificación de las diferentes representaciones de los números, así como la resolución de ejercicios en el menor tiempo posible, ofreciéndoles opciones de resolución. La tercera sesión se utilizó para reforzar los contenidos vistos anteriormente.

Al finalizar con las actividades se aplicó nuevamente la prueba de diagnóstico, con la finalidad de obtener resultados que pudieran ser contrastados con la primera aplicación evaluativa. Los resultados en la prueba escrita que se muestran en la Tabla 4 reflejan que el 80% de la muestra se ubicó en la categoría “Por mejorar”, el 20% en la Categoría “Bien” y el 0% en el nivel “Muy bien” (Gráfica 5). En cuanto a la prueba oral (Tabla5), se observó que el 70% de la muestra de estudiantes tardó entre 6 y 10 minutos en resolver los ejercicios indicados en la actividad, el 30% tardó entre 3 y 6 minutos y el 0% entre 1 y 3 minutos. (Gráfica 6). Los ejercicios que presentan más dificultades en los procesos de solución son los que requieren dos o más operaciones básicas, el cuadrado de los números, fracciones y porcentajes.



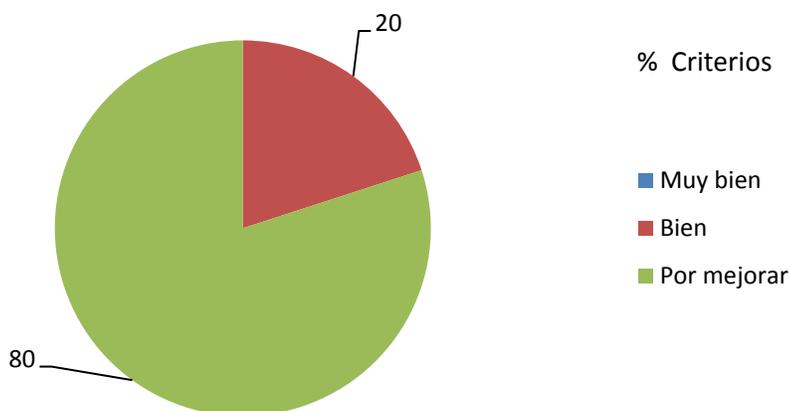
Tabla 7. Resultados evaluación escrita final.

En esta tabla se observa la frecuencia y el porcentaje obtenido de acuerdo a los criterios de la rúbrica en la tercera fase de la implementación.

Criterios	Puntaje	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa porcentual acumulada
Muy bien	100	0	0	0	0	0	0
Bien	80	4	4	0.2	0.2	20	20
Por mejorar	60	16	20	0.8	1.00	80	100

Elaboración propia hecha en Excel y editada en Word con los resultados en la evaluación escrita en la tercera fase de la implementación.

Resultados en porcentaje de la prueba final escrita



Gráfica 5. Indica el porcentaje que obtuvieron los alumnos después de aplicar el examen final escrito. Fuente: Análisis porcentual de los resultados de la prueba escrita en la tercera fase de la implementación.



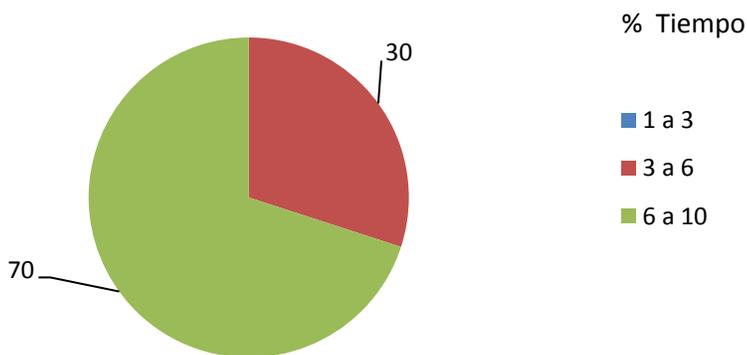
Tabla 8. Tiempo utilizado en la prueba final oral.

En esta tabla se observa el porcentaje obtenido de acuerdo al tiempo utilizado por los alumnos en la prueba final oral.

Nivel	Minutos	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa porcentual acumulada
2	1 a 3	0	0	0	0	0	0
2	3 a 6	6	6	0.3	0.3	30	30
3	6 a 10	14	20	0.7	1.00	70	100

Elaboración propia elaborada en Excel con el análisis de la evaluación de la prueba final oral en la tercera fase de la implementación.

Porcentaje del tiempo utilizado en la prueba oral final



Gráfica 6. Imagen que muestra que el 70% de los estudiantes tardó entre 6 y 10 minutos para resolver los ejercicios en el examen final oral, tercera fase.

Fuente: El porcentaje obtenido fue a través del análisis de los resultados en la evaluación de la prueba oral, gráfico de elaboración propia con Excel.

En lo que se refiere a la escala de cotejo como instrumento de recolección de datos al concluir el análisis de las evaluaciones finales se registraron que los estudiantes mostraron una mejora al calcular la solución de los ejercicios donde se aplicó cálculo mental para resolver sumas y restas.



Tabla 9. Concentrado de la escala de cotejo evaluación final.

Registro de las frecuencias y porcentajes en cada criterio de la escala de cotejo aplicada en la evaluación final.

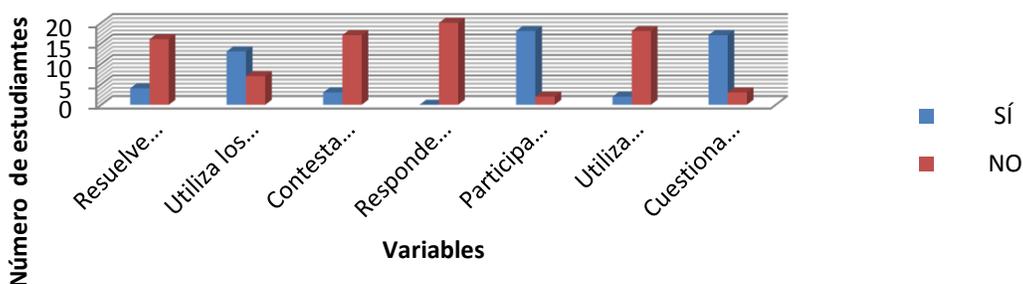
INDICADORES	SÍ	NO	Total	Porcentaje SÍ	Porcentaje NO
Resuelve operaciones mentalmente cuando se le presenta el ejercicio mediante tarjetas	4	16	20	20	80
Utiliza los dedos para contar las cifras en un ejercicio de operaciones aritméticas.	15	5	20	75	25
Contesta correctamente más de 5 ejercicios de operaciones aritméticas de forma continua.	3	17	20	15	85
Responde en el menor tiempo posible los ejercicios de operaciones básicas.	0	20	20	0	100
Participa activamente en las actividades lúdicas.	18	2	20	90	10
Utiliza diferentes alternativas para resolver los ejercicios o actividades. Mediante la aplicación de una prueba escrita.	2	18	20	10	90



Cuestiona el problema, hace preguntas.	17	3	20	85	15
--	----	---	----	----	----

Elaboración propia hecha en Excel editada en Word con el análisis de los resultados de los indicadores de la escala de cotejo en la tercera fase de la implementación.

Indicadores en la escala de cotejo evaluación final



Gráfica 7. Se muestra la relación entre el número de estudiante (eje Y) y los indicadores (eje X) al final de la aplicación de los evaluaciones finales.

Referencia: Resultados gráficos del análisis de los indicadores de la escala de cotejo.

Para evaluar la confiabilidad y validez de los instrumentos de medición, en este caso pre prueba y post prueba se utilizó el método de estabilidad, porque se aplicó el mismo instrumento de medición a toda la muestra, en un tiempo determinado.

Al comparar los porcentajes obtenidos en las pruebas escrita y oral, aplicadas antes y después de la implementación de las actividades se observa que a pesar del tiempo utilizado, hay una variación del 5% al 10% de mejoría en ciertas variables de desempeño, particularmente lo relacionados a operaciones (suma y resta).

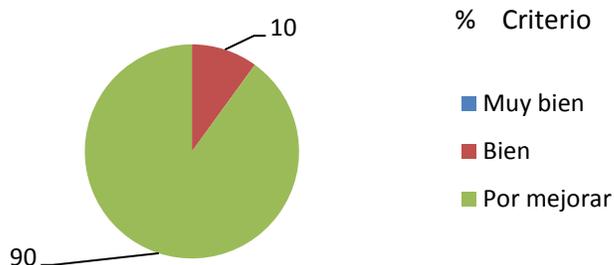


Tabla 10. Variables utilizado en la prueba diagnóstica escrita.
Se muestra el porcentaje obtenido en evaluación diagnóstica en la primera fase de la implementación.

PRUEBA	PORCENTAJE		
	MUY BIEN	BIEN	POR MEJORAR
DIAGNÓSTICA ESCRITA	0 %	10%	90 %

Elaboración propia elaborada en Excel con el análisis de los resultados de la prueba escrita realizada por el grupo muestra.

Porcentaje de las variables en la prueba diagnóstica escrita



Gráfica 8. Resultados de la prueba de diagnóstico escrito.
Elaboración propia con Excel de acuerdo a los resultados obtenidos en la rúbrica.

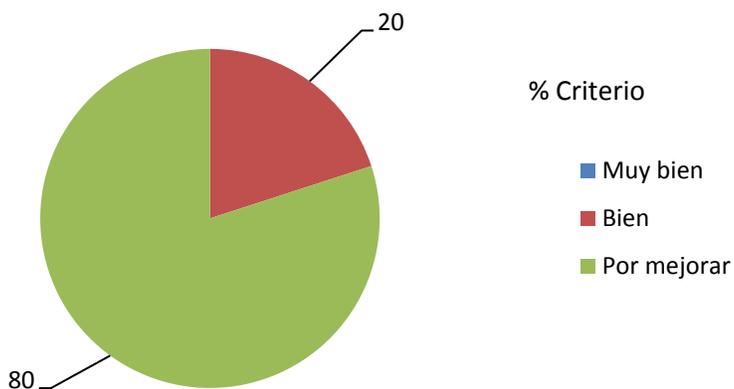
Tabla 11. Tiempo utilizado en la prueba final.
Se muestra el porcentaje que obtuvieron los estudiantes en la tercera fase de la implementación.

PRUEBA	PORCENTAJE		
	MUY BIEN	BIEN	POR MEJORAR
FINAL ESCRITA	0 %	20%	80 %

Elaboración propia hecha en Excel a partir del análisis de los resultados de la prueba final escrita de los estudiantes.



Porcentaje obtenido en la rúbrica de la prueba final escrita



Gráfica 9 . Resultados de la prueba final escrita.

Referencia: *Elaboración propia hecha con Excel con los datos obtenidos en los resultados de la prueba escrita en la fase tres de la implementación.*

Tabla 12. Tiempo utilizado en la prueba diagnóstica oral.

En esta tabla se muestra el porcentaje que se obtuvo en la aplicación de la prueba oral diagnóstica.

PRUEBA	PORCENTAJE		
DIAGNÓSTICA ORAL	0 A 3 MIN. 0 %	3 A 6 MIN. 25%	6 A 10 MIN. 75 %



Elaboración propia hecha en Excel con base en los resultados que arrojaron las aplicaciones de la prueba inicial de la implementación,

Gráfica 10. Se observa el tiempo que tiene mayor porcentaje utilizado por los alumnos en la evaluación oral de diagnóstico.

Elaboración propia hecha con Excel a partir de los resultados de la prueba oral diagnóstica.

Porcentaje del tiempo utilizado en la prueba diagnóstica oral

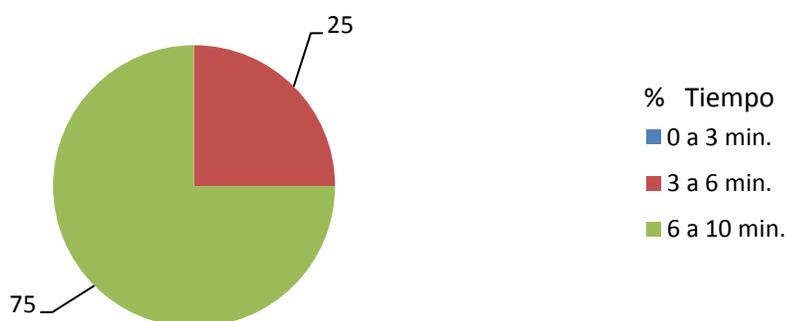


Tabla 13. Tiempo utilizado en la prueba final oral.

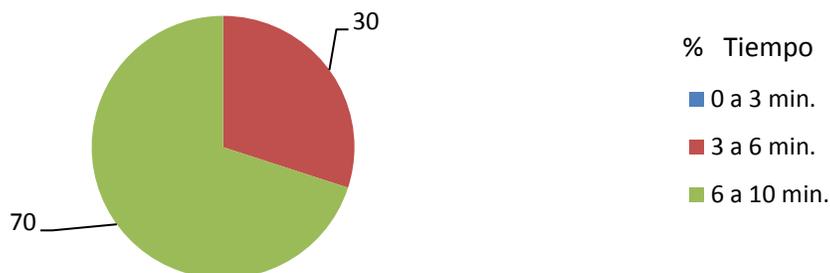
En esta tabla se muestra el porcentaje que registraron los tiempos utilizados por los alumnos en la evaluación final oral.

PRUEBA	PORCENTAJE		
FINAL ORAL	0 A 3 MIN. 0 %	3 A 6 MIN. 30%	6 A 10 MIN. 70 %

Con base en los resultados obtenidos de la prueba oral se registraron los porcentajes alcanzados para cada nivel. Elaboración propia hecha en Excel.



Porcentaje del tiempo utilizado en la prueba final oral



Gráfica 11. Gráfico que muestra que el 70% de los estudiantes tardó entre 6 y 10 minutos para resolver los ejercicios en la evaluación oral.

Fuente: Elaboración propia con Excel a partir del análisis que se obtuvieron en el examen oral a los estudiantes del grupo en estudio

En cuanto a los criterios que se evaluaron en la escala de cotejo los resultados arrojaron un cambio positivo entre el 5% y el 10% (tabla 11 y 12). Por otro lado, donde no se presentaron cambios en los porcentaje fue en el tiempo mínimo de respuesta, es decir, el tiempo de respuesta que tardaron los estudiantes en responder por pregunta se mantuvo entre los 6 y 10 minutos.

Tabla 14. Concentrado de la escala de cotejo en la evaluación escrita diagnóstica.

En este concentrado se registra el porcentaje alcanzado en la escala de cotejo en la prueba diagnóstica.

INDICADORES	Porcentaje Sí	Porcentaje no
Resuelve operaciones mentalmente cuando se le presenta el ejercicio mediante tarjetas	15	85
Utiliza los dedos para contar las cifras en un ejercicio de operaciones aritméticas.	65	35



Contesta correctamente más de 5 ejercicios de operaciones aritméticas de forma continua.	90	10
Responde en el menor tiempo posible los ejercicios de operaciones básicas.	0	100
Participa activamente en las actividades lúdicas.	75	25
Utiliza diferentes alternativas para resolver los ejercicios o actividades. Mediante la aplicación de una prueba escrita.	0	100
Cuestiona el problema, hace preguntas.	35	65

Elaboración propia, hecha en Excel con las frecuencias registradas en la observación.

Tabla 15. Concentrado de la escala de cotejo en la prueba final oral. Registro de los porcentajes en cada criterio de la escala de cotejo

INDICADORES	Porcentaje SÍ	Porcentaje NO
Resuelve operaciones mentalmente cuando se le presenta el ejercicio mediante tarjetas	20	80
Utiliza los dedos para contar las cifras en un ejercicio de operaciones aritméticas.	75	25
Contesta correctamente más de 5 ejercicios de operaciones aritméticas de forma continua.	15	85



Responde en el menor tiempo posible los ejercicios de operaciones básicas.	0	100
Participa activamente en las actividades lúdicas.	75	25
Utiliza diferentes alternativas para resolver los ejercicios o actividades. Mediante la aplicación de una prueba escrita.	10	90
Cuestiona el problema, hace preguntas.	85	15

Elaboración propia hecha con Excel a partir del registro de las frecuencias obtenidas en la escala de cotejo en la tercera fase de la implementación.

El proceso para elaborar las gráficas del análisis estadístico descriptivo se pueden revisar a detalle en: https://unadmex-my.sharepoint.com/:x/g/personal/rouss_nube_unadmexico_mx/EUJnrxsDmbJFmHRYe4vtV6gBki5Xu4O-j9757GfPMvZAEQ?e=MVzcl1

Al contrastar los instrumentos de recolección de datos a través de los valores obtenidos en el análisis descriptivo en la pre prueba y la post prueba, se observa que los estudiantes de la muestra presentan una marcada deficiencia para resolver ejercicios que impliquen el uso de las operaciones básicas de la aritmética.

Las tablas y las gráficas realizadas a partir del análisis permiten visualizar el cambio alcanzado con la implementación de las actividades. Esta leve diferencia obtenida en la implementación no reflejó un desarrollo en el pensamiento lógico matemático, pero sí se observaron mejoras en la solución de problemas que involucran sumas y restas.



4.2 Conclusiones

Al concluir con la implementación de la propuesta didáctica “Taller de matemáticas para el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico matemático” se registró que en la primera fase los estudiantes mostraron una deficiencia en la resolución de operaciones básicas utilizando el cálculo mental, además de no poder identificar las diferentes representaciones que puede tener un número. En este caso, se trata específicamente de los números fraccionarios (rationales) en su expresión decimal. Tampoco reflejaron habilidades para manejar varias operaciones dentro de un mismo problema. La práctica común para resolver operaciones básicas de aritmética en lápiz y papel persiste de manera general, según la muestra en este proyecto.

Durante la segunda fase del proyecto, es decir, en la interacción con los estudiantes se observó que las estrategias de enseñanza didácticas lúdicas, motiva al estudiante a aprender; además al ser un grupo reducido se tiene mayor control y esto permite dirigir el aprendizaje en los estudiantes.

Al término de la tercera fase de la implementación se obtuvieron resultados positivos mínimos, esto debido a que pocos estudiantes lograron cambiar el proceso de resolución en operaciones básicas pero no se observa un avance en la solución de problemas que impliquen el pensamiento lógico matemático. El factor que resulta en contra del proyecto es el tiempo utilizado en la implementación del mismo, porque puede ser un factor determinante para la recopilación de información. Sin embargo los estudiantes lograron mejorar en su habilidad para realizar cálculo mental y estimativo para resolver operaciones básicas de aritmética.

En consecuencia, la hipótesis planteada “Si los estudiantes aprenden diferentes tipos de estrategias de cálculo mental, entonces habrá un mayor desarrollo en su capacidad lógica matemática” se cumple en escalas muy pequeña y en un grupo reducido.

Por lo que se necesita realizar ajustes a la propuesta como: implementación de estrategias didácticas de largo plazo, con la intención de obtener un panorama más realista de los avances en aula e incluir más actividades lúdicas y practicar las técnicas de cálculo mental.

El aporte de este proyecto en el campo de la matemática educativa, es la valorización de las alternativas que ofrece el cálculo mental para la resolución de problemas y de esta manera propiciar el desarrollo del pensamiento lógico matemático.



5. Fuentes de consulta

- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1, 1-10. Recuperado de:
https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38902537/Aprendizaje_significativo.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTEORIA_DEL_APRENDIZJE_SIGNIFICATIVO_TEOR.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190907%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20190907T142328Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=8ff66542d29b16f0da83b6e87d7f5ff87b53f04920d4b36878c4431910d6f6f0
- Cortés, J., & Backhoff, E., & Organista, J. (2004). Estrategias de cálculo mental utilizadas por estudiantes del nivel secundaria de Baja California. *Educación Matemática*, 16 (1), 149-168. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/405/40516106.pdf>
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-50572013000300009&script=sci_arttext
- De La Cruz Rioja, R. (2017). Uso de Materiales Didácticos para el Desarrollo de Habilidades de Pensamiento Matemático en el Área de Matemáticas en los Estudiantes del Quinto Año de Secundaria en la IE Colegio " Manuel Pardo"-2012. Recuperado de:
<http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/1165/BC-TES-TMP-0019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Enlace (2014) Evaluación Nacional del logro académico en centros escolares. Secretaría de Educación Pública. Recuperado de: http://enlace.sep.gob.mx/ba/estructura_de_la_prueba/
- Ertmer, P., & Newby, T. (1993). Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción.



Performance improvement quarterly, 6(4), 50-72. Recuperado de:

<http://www.galileo.edu/pdh/wp-content/blogs.dir/4/files/2011/05/1.-ConductismoCognositivismo-y-Constructivismo.pdf>

●Fonseca, H., & Bencomo, M. N. (2011). Teorías del aprendizaje y modelos educativos: revisión histórica. Salud, Arte y Cuidado, 4(1), 71-93. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3938580>

●Gómez, M. C. S. (2015). La dicotomía cualitativo-cuantitativo: posibilidades de integración y diseños mixtos. Campo Abierto. Revista de Educación, 11-30. Recuperado de:

https://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/1679/pdf_2

●Hernández, R., Fernández, C.& Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México:

Mc Graw Hill. Recuperado de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

●Hueso González, A., i Sempere, C., & Josep, M. (2012). Metodología y técnicas cuantitativas de investigación. Recuperado de:

<http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/4600/Metodolog%c3%ada%20y%20t%c3%a9cnicas%20cuantitativas%20de%20investigaci%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

●INEE. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación en México.(2015). Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA). Recuperado de:

<http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2015/PlaneaDocumentoRector.pdf>

●Fernández. L. Cálculo mental.(2014).Universidad de la Rioja. Recuperado de:

https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000726.pdf

●Leiva, F (2016). ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria. Sophia: Colección de Filosofía de la Educación, (21), 209-224. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5973046>

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5973046>

●Mateo, C. M. (2014). Los materiales en el aprendizaje de las matemáticas. Los materiales en el aprendizaje de las matemáticas. U de Rioja. Recuperado de:

https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000754.pdf



- Mochón, S., & Vázquez, J. (1995). Cálculo mental y estimación: métodos, resultados de una investigación y sugerencias para su enseñanza. *Educación Matemática*, 7(03), 93-105. Recuperado de: <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol7/3/07Mochon.pdf>
- Medina, S. (2015) Actividades lúdicas como estrategia para favorecer el razonamiento lógico matemático en el niño de 3° en educación primaria. Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de: <http://200.23.113.51/pdf/31311.pdf>
- Mejora tu escuela. Recuperado de: <http://www.mejoratuescuela.org/escuelas/index/30DES00540>
- Moreno, T. (2016) Evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje: Reinventar la evaluación en el aula. México: UAM editorial [PDF] Recuperado de: http://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/Evaluacion_del_aprendizaje_.pdf
- Moscoso, J. N. (2017). Los métodos mixtos en la investigación en educación: hacia un uso reflexivo. *Cuadernos de Pesquisa*, 47(164), 632-649. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6054869>
- Ocaña, A. L. O. (2013). Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje. Ediciones de la U. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Alexander_Ortiz_Ocana/publication/315835198_Modelos_Pedagogicos_y_Teorias_del_Aprendizaje/links/58eafa4ca6fdccb4a834f29c/Modelos-Pedagogicos-y-Teorias-del-Aprendizaje.pdf
- Pita Fernández, S., & Pértegas Díaz, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cad Aten Primaria*, 9, 76-78. Recuperado de: http://www.fisterra.com/gestor/upload/guias/cuanti_cuali2.pdf
- Quaranta, M. E. y Ponce, H. (2006). Matemática. Cálculo mental con números racionales. Apuntes para la enseñanza. Buenos Aires: Ministerio de Educación de Argentina. Recuperado de:



https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/calculo_mental_con_numeros_racionales_apuntes_para_la_ensenanza.pdf

● Secretaría de Educación Pública. (SEP) 2017. Aprendizajes clave para la educación integral.

Recuperado:

de: https://www.aprendizajesclave.sep.gob.mx/descargables/APRENDIZAJES_CLAVE_PARA_LA_EDUCACION_INTEGRAL.pdf

● Secretaría de Educación Pública. (2012) Enfoque basado en Competencias. Recuperado

de: https://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepree/plan_de_estudios/enfoque_centrado_competencias

● Secretaría de Educación Pública (2018). Sistema de Alerta Temprana en Escuelas en Educación Básica. Recuperado de: <http://dgdge.sep.gob.mx/sisat/materiales.html>

● Tamayo, M. (2003). El proceso de la Investigación Científica. México: LIMUSA. Recuperado de:

<https://clea.edu.mx/biblioteca/Tamayo%20Mario%20-%20El%20Proceso%20De%20La%20Investigacion%20Cientifica.pdf>

● Trenas, F. R. (2009). APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y CONSTRUCTIVISMO. Temas para la educación, 8. Recuperado de: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4981.pdf>



INDICACIONES: Describe las actividades que has realizado en la etapa 1 y esboza las que realizarás en las etapas 2, 3 y 4, puedes agregar o eliminar filas según la naturaleza de tu proyecto. También agrega las horas invertidas en cada etapa, considera las horas sugeridas en la guía del estudiante.

	Número de horas invertidas
Etapa 1. Planeación del proyecto terminal	
Elección, presentación y aceptación por parte de la institución para realizar el proyecto terminal.	10
Observación y recolección de datos en la aplicación de la prueba Sistema de alerta temprana en escuelas de educación básica con un enfoque formativo, en una muestra de la población de la escuela secundaria Héroes de Veracruz, para detectar actitudes y deficiencias presentes en la resolución de ejercicios de cálculo mental.	40
Etapa 2. Diseño del proyecto terminal	
Investigación sobre la metodología y estado del arte	40
Investigación y elaboración de la hipótesis	30
Búsqueda de información de los instrumentos de recolección y evaluación de datos.	50
Elaboración del cronograma.	20
Entrega del reporte de la segunda etapa.	10
Etapa 3. Implementación del proyecto terminal	
Aplicación de instrumentos de recolección de datos: examen y observación, con un enfoque formativo	60
Aplicación de las actividades lúdicas en la población objetivo diseñadas con un enfoque hacia las competencias.	60
Aplicación del examen y observación como instrumentos de evaluación. Éstos con un enfoque sumativo.	60
Elaboración del reporte de la aplicación didáctica.	20
Etapa 4. Evaluación del proyecto terminal	
Análisis de datos y revisión de faltantes de las cuatro etapas del proyecto terminal	30
Elaboración del informe final considerando las dificultades que se presentaron durante la implementación y las oportunidades de mejora para el proyecto terminal en el contexto de otros estudios asociados con el tema a nivel nacional o internacional	30
Elaboración de la presentación y notas a partir del informe final del proyecto.	32
Presenta el proyecto terminal ante un comité evaluador de la Licenciatura en Enseñanza de las matemáticas para emitir la evaluación final	8



Planeación didáctica

Planeación didáctica			
Taller de matemáticas para el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático			
Institución	Escuela Secundaria General Héroes de Veracruz		
Docente	Antonia Rosas Ureña		
Modalidad	Presencial	Nivel Educativo	Secundaria
Competencia del taller	<ul style="list-style-type: none"> Identifica y resuelve operaciones de la Aritmética básica utilizando cálculo mental y la descomposición de números para desarrollar el pensamiento lógico matemático 		
Objetivo particular	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las diferentes representaciones de los números para relacionar cada una de ellas, a través de actividades lúdicas de aritmética. Resolver operaciones básicas para favorecer la habilidad matemática, usando varias alternativas del cálculo mental en el área de la aritmética. Aplicar distintas formas de operaciones básicas a través de actividades lúdicas para favorecer el uso de la lógica en la solución de problemas en aritmética. Identificará la descomposición de números en otros a partir del valor posicional de las cifras para resolver sumas y restas. 		
Grado	Primero	Tiempo	5 sesiones de 50 minutos

MOMENTOS	ACTIVIDADES	Estrategia de Aprendizaje y enseñanza	Recursos didácticos	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Tiempo
Fase 1 Diagnóstico	Actividad 1: ¿Qué conozco? Logro: Identificar los conocimientos	Docente/Implementador Aplica las pruebas al grupo de	Examen de evaluación diagnóstica: examen oral de 10	* Tiempo utilizado para resolver el examen oral * Rúbrica para el	50 minutos

Sesión 1	previos y dificultades en la solución de ejercicios. ¿Qué conozco? 1.-Reconocer los conocimientos previos. 2.-Identificar las deficiencias en la solución de problemas	estudiantes Estudiantes Resuelven los cuestionamientos	preguntas y un examen escrito.	examen escrito * Escala de cotejo ambos exámenes	
Fase 2: Implementación	Actividad 2: Diferentes representaciones. Logro: Identifica las diferentes representaciones de los números reales a partir de actividades lúdicas Actividad 2: Desarrollo de la actividad: 1.- Formar un círculo con los estudiantes. 2.- Repartir las	Docente/Implementador Organizar en forma circular al grupo. Promueve la participación y discusión sobre las representaciones de los números. Estudiantes Identifica de manera visual las representaciones de los números	20 tarjetas de 22x 14 cm Cuaderno Lápiz	<ul style="list-style-type: none"> Conclusiones. Respuestas obtenidas en la actividad. 	50 minutos



	<p>tarjetas a cada alumno.</p> <p>3.- Solicitar a los estudiantes muestren la tarjeta que se le proporcionó.</p> <p>4.- Preguntar quiénes tienen la misma cantidad.</p> <p>5.- Formar los equipos de acuerdo al reconocimiento de las igualdades.</p> <p>6.- Escribir las conclusiones de lo expuesto anteriormente.</p>	<p>para formar equipos.</p> <p>Reconoce la igualdad entre las diferentes representaciones de los números.</p> <p>Escribe sus conclusiones sobre lo aprendido.</p>					<p>1.- Formar equipos de 5 estudiantes cada uno</p> <p>2.-Explicar la dinámica de la actividad.</p> <p>3.- Mostrar una tarjeta con un ejercicio elegido de manera aleatoria.</p> <p>4.- Elegir al azar una tarjeta con un procedimiento de resolución de los ejercicios</p> <p>5.- Cada equipo deberá contestar una ronda de cinco ejercicios iguales en el menor tiempo posible. 2 de operaciones básicas y tres acertijos</p> <p>6.- La respuesta deberá ser escrita en la libreta para mostrarla al mismo tiempo.</p> <p>7.- Elaborar una conclusión de los procedimientos vistos.</p>	<p>Estudiante</p> <p>Trabaja en equipo, cada estudiante debe aportar ideas para llegar a la solución</p> <p>Argumenta el procedimiento utilizado.</p>	<p>Celular</p> <p>Cronómetro</p> <p>Pizarrón</p> <p>Marcador para pizarrón blanco</p>		
<p>Actividad 3: El concurso</p> <p>Logro:</p> <p>Resolver de distintas manera una operación aritmética utilizando técnicas de cálculo mental y utilizando la lógica.</p> <p>Actividad 3:</p> <p>Desarrollo</p>	<p>Docente/implementador</p> <p>Fomenta la interacción entre los estudiantes.</p> <p>Analiza los procedimientos utilizados por los alumnos.</p> <p>Plantea diferentes estrategias de solución.</p>	<p>28 tarjetas: con ejercicios y los diferentes procedimientos sugeridos</p> <p>Libreta</p> <p>Lápiz</p> <p>Marcador</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Respuesta en el menor tiempo posible • Desarrollo y explicación de la solución • Colaboración entre los integrantes del equipo 		<p>50 minutos</p>						



INFORME FINAL | PROYECTO TERMINAL

<p>Actividad 4: Reforzamiento</p> <p>Logro: Conocer las dudas y reforzar los conocimientos o procedimientos que no fueron comprendidos.</p> <p>Desarrollo:</p> <p>1.- Escribir ejercicios en el pizarrón y solicitar a los alumnos formulen estrategias para resolver los ejercicios.</p> <p>2.-Analizar los procedimientos sugeridos para resolver operaciones aritméticas.</p> <p>3.- Reforzar y explicar las dudas sobre las estrategias utilizadas así como las propiedades de las operaciones básicas.</p>	<p>Docente/implementador</p> <p>Pregunta dudas o comentarios sobre los ejercicios realizados anteriormente</p> <p>Explica con ejercicios las diferentes maneras de resolver un ejercicio de operaciones básicas.</p> <p>Analiza las preguntas y respuestas que los estudiantes realicen.</p> <p>Estudiantes</p> <p>Expone sus dudas en los procedimientos vistos anteriormente</p> <p>Identifica las representaciones y las propiedades de los números vistos</p>	<p>Pizarrón Marcador Libreta Lápiz</p>	<p>No aplica</p>	<p>50 minutos</p>		<p>4.- Leer un acertijo y solicitar encontrar la respuesta.</p>	<p>anteriormente</p> <p>Realiza anotaciones de las estrategias o ejemplos estudiados.</p> <p>Docente/implementador</p> <p>Aplica los exámenes al grupo de estudiantes.</p> <p>Estudiantes</p> <p>Resuelve de manera correcta los exámenes aplicados.</p>	<p>Examen oral de 10 preguntas y un examen escrito</p>	<p>tiempo en el del examen oral</p> <p>Rúbrica el examen escrito</p> <p>Escala de cotejo,</p>	<p>50 minutos</p>						
<p>* Estos instrumentos de evaluación serán utilizados tanto en la evaluación diagnóstica como en la evaluación final.</p>																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="802 709 1404 737">ADECUACIONES CURRICULARES</th> </tr> <tr> <th data-bbox="802 737 1089 772">DIFICULTADES ENCONTRADAS</th> <th data-bbox="1089 737 1404 772">REFORZAMIENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="802 772 1089 915"> <ul style="list-style-type: none"> Desconocimiento de las diferentes representaciones de los números. Falta de comprensión en las instrucciones </td> <td data-bbox="1089 772 1404 915"> <ul style="list-style-type: none"> Comprensión y aplicación de la lógica con el uso de acertijos y cuadros mágicos. Propiedades de las operaciones básicas </td> </tr> </tbody> </table>											ADECUACIONES CURRICULARES		DIFICULTADES ENCONTRADAS	REFORZAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> Desconocimiento de las diferentes representaciones de los números. Falta de comprensión en las instrucciones 	<ul style="list-style-type: none"> Comprensión y aplicación de la lógica con el uso de acertijos y cuadros mágicos. Propiedades de las operaciones básicas
ADECUACIONES CURRICULARES																
DIFICULTADES ENCONTRADAS	REFORZAMIENTO															
<ul style="list-style-type: none"> Desconocimiento de las diferentes representaciones de los números. Falta de comprensión en las instrucciones 	<ul style="list-style-type: none"> Comprensión y aplicación de la lógica con el uso de acertijos y cuadros mágicos. Propiedades de las operaciones básicas 															

REFERENCIAS

Gardner, M. (1995). Acertijos de Sam Loyd.



Secuencias

Taller de matemáticas para el desarrollo fortalecimiento del pensamiento lógico matemático	
Nivel Educativo: Educación básica	Modalidad: Presencial
Docente: Antonia Rosas Ureña	Tiempo: 50 minutos
Segunda sesión: Diferentes representaciones	
Logro: Identifica las diferentes representaciones de los números reales a partir de actividades lúdicas Analiza la igualdad entre las representaciones.	

Inicio Saludo y explicación de la dinámica.
Desarrollo <ol style="list-style-type: none">1.- Formar un círculo con los estudiantes.2.- Repartir las tarjetas a cada alumno.3.- Solicitar a los estudiantes muestren la tarjeta que se le proporcionó.4.- Preguntar quiénes tienen la misma cantidad.5.- Formar los equipos de acuerdo al reconocimiento de las igualdades.6.- Escribir las conclusiones de lo expuesto anteriormente.
Cierre El alumno analiza y reflexiona sobre las diferentes maneras de representar un mismo número.

Taller de matemáticas para el desarrollo fortalecimiento del pensamiento lógico matemático	
Nivel Educativo: Educación básica	Modalidad: Presencial
Docente: Antonia Rosas Ureña	Tiempo: 50 minutos
Tercera sesión: El concurso	
Logro: Resolver de distinta manera una operación aritmética utilizando técnicas de cálculo mental y utilizando la lógica.	

Inicio Saludo y explicación de la dinámica.
Desarrollo <ol style="list-style-type: none">1.- Formar equipos de 5 estudiantes cada uno2.- Explicar la dinámica de la actividad.3.- Mostrar una tarjeta con un ejercicio elegido de manera aleatoria.4.- Elegir al azar una tarjeta con un procedimiento de resolución de los ejercicios5.- Cada equipo deberá contestar una ronda de cinco ejercicios iguales en el menor tiempo posible. 2 de operaciones básicas y tres acertijos6.- La respuesta deberá ser escrita en la libreta para mostrarla al mismo tiempo.7.- Elaborar una conclusión de los procedimientos vistos.
Cierre El alumno analiza y reflexiona sobre las diferentes maneras de resolver una operación básica de aritmética.



Taller de matemáticas para el desarrollo fortalecimiento del pensamiento lógico matemático	
Nivel Educativo: Educación básica	Modalidad: Presencial
Docente: Antonia Rosas Ureña	Tiempo: 50 minutos
Cuarta sesión: Reforzamiento	
Logro: Conocer las dudas y reforzar los conocimientos o procedimientos que no fueron comprendidos.	
Inicio Saludo y explicación de la dinámica.	
Desarrollo 1.- Escribir ejercicios en el pizarrón y solicitar a los alumnos formulen estrategias para resolver los ejercicios. 2.-Analizar los procedimientos sugeridos para resolver operaciones aritméticas. 3.- Leer un acertijo y solicitar encontrar la respuesta.	
Cierre Reforzar y explicar las dudas sobre las estrategias utilizadas así como las propiedades de las operaciones básicas.	

Instrumentos de recolección de datos

Nombre:		Escuela:	
Grupo:	Grado:	Fecha:	
Ejercicios	1 a 3 minutos	3 a 6 minutos	6 a 10 minutos
700 menos 500			
A una función de cine han asistido 352 personas, si el costo del boleto ha sido de 5 pesos, ¿cuánto dinero ha sido la ganancia?			
19 por 2 menos 32			
215.6 menos 15.6			
$\frac{1}{2}$ por $\frac{1}{4}$			
6.75 más 0.25 menos 4			
¿Cuánto es 7 al cuadrado?			



$6.5 + \frac{5}{10}$ <i>menos 4</i>			
Laura participa en un concurso de feria para ganarse una televisión. El concurso consiste en responder mentalmente y en el menor tiempo posible cada pregunta hecha a los participantes. El conductor del concurso le hace la pregunta: ¡Por la televisión! ¿Cuánto es 756.25 más 343.75?			
Rosa, Laura y Ana compraron un boleto para una rifa de un celular, Rosa cooperó un peso más que Laura, pero uno menos que Ana, si el costo del boleto fue de 78 pesos, ¿Cuánto cooperó cada una?			

Escuela:	Nombre:
Fecha:	Calificación

I.- Resuelve las operaciones que se dictarán.

El 25% de 900 $2 \times 5 \times 4 \times 7 \times 3$ $350 - 267$ $4738 + 6372$

1.- _____ 2.- _____ 3.- _____ 4.- _____

II.- Resuelve y escribe el proceso que utilizas para encontrar la solución

1.- $5678 - 4321 =$

2.- $0.275 + 7.835 =$

3.- En una caja había 900 canicas si se agarran 298, ¿Cuántas canicas quedan en la caja?



4.- ¿Cuántas llantas hay en 12 bicicletas y 25 cuatrimotos?

5.- Se han elaborado 60 bolsas de piel, sólo se han vendido tres cuartas partes, ¿cuántas bolsas se han vendido?

Fecha:	Hora de inicio:	Hora de término:
Lugar:		
Población observada:		
Nombre del observador:		
INDICADORES	SÍ	NO
Resuelve operaciones mentalmente cuando se le presenta el ejercicio mediante tarjetas		
Utiliza los dedos para contar las cifras en un ejercicio de operaciones aritméticas.		
Contesta correctamente más de 5 ejercicios de operaciones aritméticas de forma continua.		
Responde en el menor tiempo posible los ejercicios de operaciones básicas.		
Participa activamente en las actividades lúdicas.		



Utiliza diferentes alternativas para resolver los ejercicios o actividades. Mediante la aplicación de una prueba escrita.		
Cuestiona el problema, hace preguntas.		

Escuela: _____

Fecha: _____

Nombre: _____

Crterios	Muy bien	Bien	Por mejorar
Resuelve de manera acertada los ejercicios de suma y resta y en el menor tiempo posible.	Resuelve de manera inmediata todos los ejercicios de suma y resta, utilizando estrategias de cálculo mental.	Resuelve sólo los mitad de los ejercicios de suma, utilizando el algoritmo de la suma y resta	Resuelve sólo dos de los ejercicios.
Puntaje	25	20	15
Utiliza más de dos estrategias de cálculo mental: Descomposición Aproximación Doblar números	Combina dos o más estrategias para resolver las operaciones de suma y restas	Utiliza solo una técnica de cálculo mental para resolver los ejercicios o problemas de operaciones aritméticas.	Utiliza el método de algoritmo de suma y resta para solucionar los ejercicios de operaciones aritméticas
Puntaje	25	20	15
Resuelve problemas utilizando el razonamiento lógico	Identifica y comprende la información del problema y resuelve correctamente	Comprende el problema y resuelve	Por el tipo de solución el estudiante no comprende el problema.
Puntaje	25	20	15
Explica el proceso de resolución en cada ejercicio.	Escribe el procedimiento que utiliza para llegar a la solución.	Sólo resuelve y no escribe el proceso de solución.	No aplica ni escribe alguna estrategia de cálculo.



Puntaje	25	20	15
Puntaje total	100	80	60
Puntaje obtenido			

Material

Tarjetas actividad 2

$$\frac{1}{2}$$

$$0.5$$



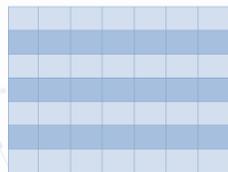
$$\frac{1}{4} + 0.25$$



49

7^2

(7)(7)

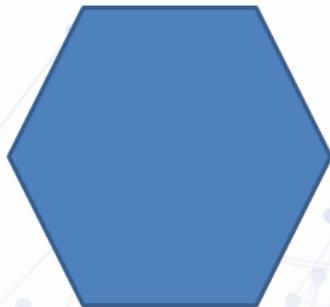




1

$$0.75 + 0.25$$

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





$$128 * 5$$

$$120 * 5$$

$$8 * 5$$



$$100 * 5$$

$$20 * 5$$

$$8 * 5$$

1	2	8	x
<p>5</p> <p>1</p> <p>0</p> <p>4</p> <p>0</p>			5
6	4	0	

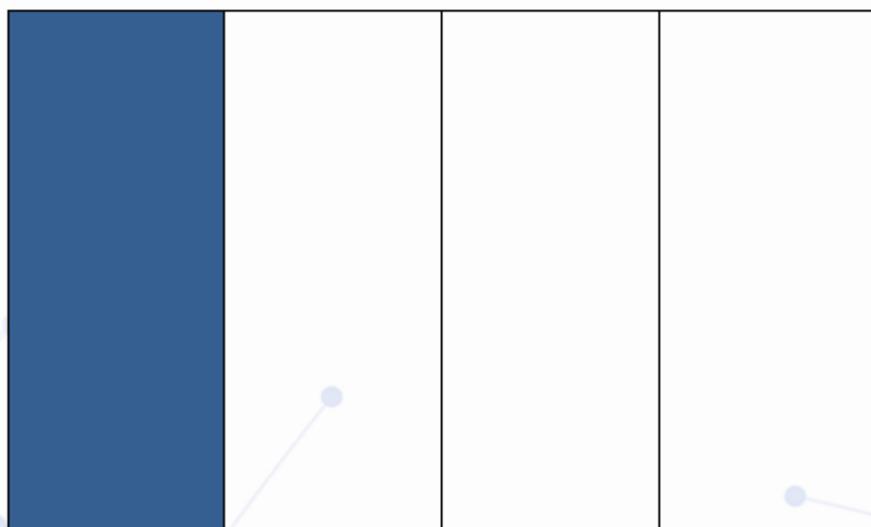


25% 500

$\frac{25}{100}$ de 500



0.25 de 500



Tarjetas activadas 3

75.14 +5.86



$$345 \times 11$$

¿Cuánto es la mitad

$$4 + 4?$$

Cuando yo era pequeño, con 12 años de edad, mi hermano tenía la mitad de edad. Ahora que acabo de cumplir 70 años, ¿qué edad tiene mi hermano?

¿Cómo podrías conseguir el número 1000 mediante la suma de 8 números 8?

Procedimientos de solución de la suma:

- 1.- Descomposición
- 2.- Redondeo
- 3.- Utilizar los números complementarios.

Procedimiento para la multiplicación:

- 1.- Descomposición en factores decimales.
- 2.- En tabla
- 3.- Tradicional