

UNIDAD 241

"POTENCIAR LA ARGUMENTACIÓN MATEMÁTICA A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS  
EN UN GRUPO MULTIGRADO"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRA EN EDUCACIÓN BÁSICA

PRESENTA

VALERIA DE JESÚS RODRÍGUEZ MARES

DIRECTOR DE TESIS

ÁNGEL FERNANDO CHÁVEZ TORRES



**SEGE**

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
DE GOBIERNO DEL ESTADO



UNIVERSIDAD  
PEDAGÓGICA  
NACIONAL

UNIDAD UPN 241  
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

**DICTAMEN DE TRABAJO DE TESIS  
DE GRADO DE MAESTRÍA**

Octubre 22, 2021.

**LIC.**

**VALERIA DE JESÚS RODRÍGUEZ MARES**

**P R E S E N T E . -**

Después de haber sido analizado su **Trabajo de Tesis** titulado: **“Potenciar la argumentación matemática a través de la resolución de problemas en un grupo multigrado”**, para obtener el Grado de **Maestra en Educación Básica**, manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen de Grado, por lo que se deberán entregar siete ejemplares encuadernados y un ejemplar en CD requeridos como parte de su expediente institucional.

**A T E N T A M E N T E**  
*“Educar para Transformar”*

**DRA. MARÍA CRISTINA AMARO AMARO**  
*Coordinadora de Posgrado*



**Vo. Bo.**

**DR. JOSÉ JAVIER MARTÍNEZ RAMOS**  
*Director de UPN, Unidad 241*

2021, "Año de la Solidaridad médica, administrativa y civil, que colabora en la contingencia sanitaria del COVID-19"

## ***AGRADECIMIENTOS***

*A Dios, por abrirme las puertas necesarias para llegar a este momento y lograr este recorrido de aprendizaje, por poner a las personas indicadas para instruirme durante este proceso. Por darme la sabiduría para permanecer y renovar mis fuerzas en cada momento de esfuerzo.*

*A mi familia por creer en mí, motivarme a continuar y brindarme su apoyo el cual dentro de este proceso fue esencial, y me alentó a permanecer.*

*A la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 241, por ser una Institución que cree en sus estudiantes y docentes. Y lo cual esto aportó conocimientos y recuerdos que siempre generaron en mí una reflexión a ser mejor docente.*

## ÍNDICE

<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO I Diagnóstico.</b>	
<b>1.1 Contexto.</b>	<b>8</b>
1.1.1 Marco Referencial.	11
1.1.2 Diseño y Aplicación de los Instrumentos.	14
1.1.3 Recuperación de Datos.	20
1.1.3.1 Interacción de Grupo.	21
1.1.3.2 Percepción de la Asignatura.	24
1.2.3.3 Procedimiento para Resolver un Problema Matemático.	28
1.1.4 Identificación de Hallazgos.	30
<b>1.2 Planteamiento del Problema.</b>	<b>33</b>
<b>1.3 Justificación.</b>	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO II Contexto Problemático y Marco REFERENCIAL.</b>	
<b>2.1 Contexto Problemático.</b>	<b>37</b>
2.1.1 Políticas Internacionales.	37
2.1.2 Políticas Nacionales.	39
2.1.3 Reforma Educativa.	42
2.1.4 Modelo Educativo.	43
<b>2.2 Fundamentación Teórica.</b>	<b>48</b>
2.2.1 Pensamiento Matemático.	49
2.2.2 Problemas Matemáticos.	50
2.2.2.1 Clasificación de Problemas Matemáticos.	51
2.2.3 La Resolución de Problemas Matemáticos.	53

2.2.3.1 Autonomía en la Resolución de Problemas.	55
2.2.4 Trabajo Colaborativo.	57
2.2.4.1. Solución de Problemas Colaborativos.	60
2.2.4.2 El Lenguaje como Herramienta Mental.	61
2.2.5 Argumentación Matemática.	64
2.2.5.1 El Rol del Docente en la Argumentación Matemática.	66
2.2.6 Aprendizaje Basado en Proyectos. (ABP)	67
2.2.6.1 El ABP y las Matemáticas.	70
<b>2.3. Antecedentes.</b>	<b>74</b>
<b>CAPÍTULO III Diseño Del Proyecto De Intervención</b>	
<b>3.1 Perspectiva Metodológica</b>	<b>78</b>
3.1.1 Paradigma Crítico.	79
<b>3.2 Planificación de la Propuesta de Intervención.</b>	<b>83</b>
<b>3.3 Proyecto “Mi Tiendita”</b>	<b>84</b>
<b>CAPÍTULO IV Descripción De La Aplicación De Intervención.</b>	
<b>4.1 Análisis de la Intervención.</b>	<b>93</b>
• Descripción Sesión I.	94
• Descripción Sesión II.	97
• Descripción Sesión III.	102
• Descripción Sesión IV.	108
• Descripción Sesión V.	116
• Descripción Sesión VI.	128

<b>CAPÍTULO V Resultados y Hallazgos.</b>	
<b>5.1 Triangulación de la Información.</b>	<b>131</b>
<b>5.2 Respuestas a las preguntas de Intervención.</b>	<b>135</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>139</b>
<b>Visión Prospectiva.</b>	<b>145</b>
<b>Referencias bibliográficas.</b>	<b>147</b>

## Introducción

La enseñanza de las matemáticas ha mostrado un enfoque, en donde los alumnos alcancen competencias para poder realizar algoritmos en diversa complejidad. Aunado a esto también se considera que en los primeros dos años de nivel primaria los alumnos sean expertos en la resolución de problemas matemáticos logrando así obtener resultados positivos y correctos. Es verdad que dentro de las matemáticas es importante llegar a conclusiones claras, concretas y correctas, pero en diversas ocasiones como docentes dejamos a un lado el procedimiento que utiliza el alumno, cuáles son las habilidades que le permiten ampliar su experiencia matemática, o bien su lenguaje para poder expresar y comprender las matemáticas.

Es verdad que durante los primeros años escolares los alumnos deben adquirir bases específicas para poder continuar así su habilidad matemática, en años posteriores. Por lo tanto, dentro de los primeros grados escolares es importante considerar que nuestra resolución de problemas va encaminada al razonamiento matemático, a la lógica, pero así también a problemas contextualizados que permitan al alumno comprender la situación del problema; esto permitirá que los alumnos puedan mostrar seguridad e incluso gusto, por las actividades complejas que presente esta asignatura.

Es importante recordar también que, durante las primeras etapas escolares, el alumno se encuentra en una etapa psicosocial, es decir, el entorno social en donde se desenvuelve, genera un impacto el cual puede verse reflejado en el proceso de aprendizaje. Esto conlleva a que el docente sea mediador, entre ambos aspectos, lo académico, para que el alumno adquiera habilidades, herramientas y aprendizaje de manera individual y grupal. Y al mencionar de manera grupal se refiere a que el alumno cuando trabaja de manera colaborativa amplía su

capacidad para exponer algún aprendizaje. Por lo tanto, su seguridad incrementa ante cualquier conocimiento o concepto.

Cabe mencionar que la seguridad que muestra el alumno ante un reto matemático le permitirá arriesgarse a ir avanzando a procedimientos complejos; pero que a su vez su misma habilidad le brindara herramientas para dar solución a diversos problemas. Cuando hablamos de un problema matemático, no siempre nos referimos a los algoritmos con los que tenemos que dar solución, sino que también podemos observar en los alumnos, la relación que tiene el problema, con el contexto para así poder dar una argumentación del cómo fue que realizó un plan de acción. Logrando así que el alumno comparta su argumentación, y esto incrementa su seguridad para seguir realizando problemas.

Cuando un aprendizaje es experiencial permite a los alumnos generar un interés debido a que se involucran sus habilidades, sus conocimientos y la capacidad que tiene para poder intervenir en dicho conocimiento. La experiencia es la primera parte con la que el alumno logra comprender cualquier aprendizaje en este caso asociado específicamente a la asignatura de matemáticas; se puede tomar como opción la metodología de aprendizaje basado en proyectos ya que se permite una interacción directa del alumno y el conocimiento potenciando así sus áreas de oportunidad y reforzando las habilidades matemáticas.

Con relación a lo anterior dentro de este apartado se describirán aquellas situaciones metodológicas y experienciales e incluso investigativas que sustentan la intervención para que los alumnos de un grupo multigrado desarrollen argumentación matemática a través de la resolución de problemas matemáticos.

En el primer capítulo se describe un diagnóstico pedagógico como una herramienta principal para así detectar un problema dentro del aula para posteriormente intervenir, mejorar e incluso dar solución a los hallazgos que se encontraron. Se puede encontrar aquellos instrumentos y técnicas que sirvieron como apoyo para dar sustento a aquellas problemáticas del grupo multigrado, así también se describirán la forma en que se recuperaron los datos para lograr categorías específicas de los hallazgos, y la descripción de la justificación por el cual es necesario realizar un proyecto de intervención.

En el segundo capítulo se puede encontrar el contexto problematizador, es decir, el lugar, los participantes, las instalaciones del lugar en donde se intervino, la modalidad y la apertura que tiene la institución educativa en donde se realizó el proyecto de intervención. Es importante mencionar que dentro del contexto es relevante tomar en cuenta aquellas políticas educativas que interfieren para una mejora dentro de esta intervención, así como el modelo educativo el cual es necesario para poder encaminar las actividades con base al enfoque de dicho modelo educativo con el que la institución basa sus aprendizajes esperados.

Para poder lograr un trabajo integral entre la experiencia, la intervención, los hallazgos y el contexto problematizador, es necesario tener una fundamentación teórica y conceptual. La cual sustente aquellas cuestiones que se reflejarán en la práctica o en el diseño de determinadas actividades para lograr los avances y aprendizajes esperados encaminados a los hallazgos ya detectados.

De esta manera en el capítulo tres se podrá observar el diseño del proyecto de intervención desde la definición del problema, los propósitos y las preguntas de intervención. Las cuales se

dan respuesta dentro de todo este documento. Otro aspecto relevante dentro de este capítulo es que se podrá analizar la planificación de la propuesta de intervención la cual se basa en la metodología del aprendizaje basado en proyectos (ABP) y consta de seis sesiones con actividades contextualizadas con base a la edad de los alumnos de primer y segundo año de un grupo multigrado.

Los resultados obtenidos del ABP se muestran en el capítulo cuatro en donde se describen cada una de las situaciones específicas de los logros, áreas de oportunidad y situaciones particulares del proyecto, desde el desenvolvimiento docente, así como el de los alumnos. En este capítulo se podrá observar el análisis al que se llega con relación al impacto que tiene el aprendizaje basado en proyectos en la resolución, la argumentación matemática y el trabajo colaborativo.

Para finalizar en el capítulo cinco se refleja la triangulación de la información sobre los datos obtenidos para así poder dar respuesta a la pregunta de intervención, planteada al inicio de este proyecto. Generando así una visión prospectiva en aspectos a mejorar, y se mencionan las conclusiones generales a las que se llegaron después de haber implementado en la ABP como metodología en matemáticas en relación con el trabajo colaborativo; pero lo más importante es observar los resultados generados de los alumnos sobre la argumentación matemática y los avances significativos que se obtuvieron dentro de la intervención.

# Capítulo I

## Diagnóstico.

### 1.1 Contexto.

La institución educativa donde se realizó la intervención se encuentra en el sector privado llamado “Colegio Capernaum” se encuentra ubicado en Juan de Ayora #115 Colonia Himno Nacional, 2da Sección. Código Postal. 78369; Zona urbana, en la localidad de San Luis Potosí. Se encuentra en la esquina de una avenida principal de la ciudad (Av. Coronel Romero) es un lugar seguro y durante la jornada de trabajo existe gran movimiento vehicular y de transporte público, debido a que está cerca de dos universidades, cuenta con vigilancia constante por parte de protección civil.

En cuestión a la estructura física del lugar, es amplio, iluminado y con ventilación; poseen 2 edificios ambos cuentan con planta baja y primer piso. Las áreas con las que se cuenta son: recepción, área administrativa, cocina y laboratorio, sala de habilidades digitales, salón multigrado preescolar, salón multigrado primaria menor, salón multigrado primaria mayor, tres salones de nivel secundaria, un área común (patio) y dirección de ambos niveles.

Esta es una institución que está incorporada al sistema educativo LAM (Libros Águila México). Consiste en un sistema aprobado internacionalmente con 30 años de trayectoria, basado principalmente en el crecimiento personal del alumno. Su enfoque pedagógico principal es que el alumno entienda conceptos, domine procesos y adquiera una cultura de trabajo ante su desarrollo y servicio social.

Asimismo, Libros Águila cuenta con la publicación de libros escolares a partir de nivel preescolar hasta nivel secundaria avalados por la Secretaría de Educación Pública. Este sistema educativo tiene la cobertura por parte de “Mati Talent Institute” en los Estados Unidos, por tal motivo, al término de los estudios académicos la SEP garantiza y otorga a los estudiantes la revalidación de sus estudios en México y Estados Unidos. Maneja 7 áreas de aprendizaje tales como: Lenguaje, Lectura, Matemáticas, Salud y Medio ambiente, Educación del carácter, Deportes e Inglés.

Posee un perfil bilingüe en idioma Inglés; incorporado y avalado por el sistema de “Cambridge University Press”. Cuenta con docentes capacitados para cada una de sus asignaturas, así como para los talleres de fortalecimiento personal. Actualmente el total de docentes son 13, 2 apoyos administrativos, 2 directivos y 1 intendente. Como bien ya se mencionó los servicios educativos que se ofrecen son: nivel preescolar, primaria y secundaria; en un turno matutino y vespertino; el rango de edades en los que se encuentran los alumnos son entre los 5 y 15 años en ambos turnos siendo un total de 38 alumnos.

Por otra parte, el grupo en el que se realizó la intervención fue en el grupo de 1º y 2º año de multigrado el cual cuenta con un total de 8 alumnos, 4 de primer año y 4 de segundo año; ambos grupos tienen 2 niñas y 2 niños, el rango de edades en la que se encuentran los estudiantes está entre los 6 a 8 años.

A través de una observación directa se realizó un perfil de grupo en relaciona los estilos de aprendizaje, el cual se menciona a continuación: Para poder contextualizar es importante mencionar que los estilos de aprendizaje se refieren al hecho propio que utiliza una persona

para aprender; si bien cabe mencionar que es un proceso personal pero dentro del proceso de enseñanza llegan a ser esenciales para la intervención docente (Castro. y Guzmán. 2005). Para obtener el perfil de grupo se realizó previamente un análisis personal de cada alumno y de esta manera con base a los siguientes autores; se logró describirlo.

Witkin H. (1979)	Dependencia de Campo, Independencia de campo.
Swassing y Milone (1992)	Visual, Auditivo, Kinestésico.
Honey y Mumford (1994) Quiroga y Rodríguez (2002)	Activo, Teórico, Pragmático, Reflexivo. Impulsivo y Reflexivo.
Kolb (1976)	Divergente, Convergente, Asimilador y Acomodador.

Tabla 1 “Estilos de aprendizaje”. Elaboración Propia.

Según Witkin (1979) menciona dos estilos cognitivos lo cual el grupo muestra ambos estilos debido a que cuatro de los alumnos son dependiente de campo y busca la seguridad en el entorno en el que se desarrollan las actividades con el fin de compartir ideas y solucionar las situaciones que se le presentan. Pero por otra parte los cuatro alumnos restantes muestran independencia de campo y evitan involucrarse en una totalidad a la participación de equipos.

Por otra parte, los alumnos se definen como Visuales - Auditivos debido a que tienen como preferencia las actividades ilustrativas y atractivas; así también que contengan sonido que se relacionan al aprendizaje y en diversas ocasiones se vea involucrado el movimiento corporal (Swassing y Milone 1992).

El grupo muestra un equivalente de alumnos con relación a los estilos de Kolb (1976) debido a que cada dos alumnos tienen cada uno de los estilos divergente, acomodador, asimilador y convergente. Logrando de esta manera un análisis general el cual describe que tienen interés, intercambian ideas y tienen la capacidad de escucharse entre sí, son espontáneos, creativos e innovadores. Siempre buscan y dan explicaciones en relación con los temas que les genera una reflexión. En ocasiones prefieren analizar los contenidos de manera personal y práctica; así también en ocasiones evitan compartir su punto de vista.

Por último, los estilos de Honey y Mumford (1994) se llega nuevamente al análisis de que los alumnos se encuentran en un resultado equivalente en donde cada dos alumnos se encuentran en un estilo; activo, pragmático, reflexivo y teórico, y de esta manera se describe de la siguiente manera.

Se puede reflexionar que es un grupo participativo, que busca retos y desafíos nuevos, desea experimentar y manipular objetos, con el objetivo de aprender cosas nuevas y así llevarlas a la vida cotidiana. Así como también muestran una organización al momento de realizar actividades, buscan soluciones de manera creativa y reflexiva.

### **1.1.1 Marco Referencial.**

En la actualidad existen diversos factores que han originado alguna situación de conflicto y/o problema educativo, por lo cual, para esto es necesario discutir sobre ciertas propuestas de análisis y acción que ofrezcan alternativas de solución. Los Proyectos Educativos son una parte

esencial para el mejoramiento de la calidad de la educación y los problemas que afectan a la práctica docente y alumnado.

De esta manera se buscan estrategias claras y específicas; y esto se refiere a la realización de un diagnóstico participativo con la finalidad de que este tenga un enfoque estratégico de planificación.

Según Amado, Cristalino y Hernández. (2004) describen que el diagnóstico participativo:

Pretende promover una cultura escolar caracterizada por ser más flexible, particular, autónoma y que responda a las necesidades del entorno que le rodea, para lo cual debe iniciarse con un diagnóstico de sus debilidades y fortalezas, y apoyándose en estas, elaborar un plan de acción que le permita la transformación de la escuela y así lograr una educación de calidad (p.93).

De esta manera durante la elaboración y ejecución de un diagnóstico es necesario tener un plan de acción, para esto es importante considerar ciertos criterios en los cuales ayudarán a que esa planificación sea efectiva; y que el seguimiento de las acciones permitan evaluar el plan.

Según Matus 1987 (citado en Amado, Cristalino y Hernández 2004) menciona que la perspectiva que asume este enfoque, “es integradora y considera que en la realidad interactúan múltiples actores con sus propios intereses y expectativas; los criterios que utiliza para el análisis de la realidad son: el conflicto, la incertidumbre, poder escaso, y heterogeneidad” (p.94).

Para el diseño y ejecución del diagnóstico el autor utiliza un método de que respeta la opinión de la población con el fin de dar solución a los problemas; llamado Método Altadir de Planificación Popular (MAPP) por Matus (1987, citado en Amado , Cristalino y Hernández 2004) el cual define como un “método participativo cuya intervención se explica en cuatro momentos”, y cada uno tiene palabras claves para poder ejercerlas:

1. Explicativo: Este momento se refiere a lo que fue, es, tiende a ser, es la forma de identificación de oportunidades, fortalezas y debilidades. Selección y análisis del problema.
2. Normativo: Este segundo momento considera lo que debe ser, es la manera del diseño de la situación, el objetivo y el plan de acción.
3. Estratégico: Las palabras claves del tercer momento se refieren a debe ser vs puede ser, de esta manera se genera el análisis de viabilidad en la situación inicial para el diseño de estrategias, construcción así como la de viabilidad.
4. Táctico operacional: Este es el último momento el cual se refiere a la acción. Esto con respecto a la acción del plan de acción para después evaluar y corregir sobre la acción.

Para poder llevar a cabo cada uno de los momentos el autor Obregón, 1998 (citado en Amado. Cristalino y Hernández 2004) menciona que cada uno de los momentos se apoya con ciertas herramientas las cuales se describen a continuación:

- o Momento 1: Flujograma situacional, análisis documental, plenarias.
- o Momento 2: Matriz de diseño de operaciones, situación de objetivo y escenarios.
- o Momento 3: Protocolo para el análisis de viabilidad.
- o Momento 4: Sistema de dirección de estrategias.

De esta manera se puede realizar un diagnóstico participativo en el ámbito educativo, como bien ya se mencionó anteriormente, es cuestión de considerar los cuatro momentos, según los objetivos y actividades que se necesitan implementar para la elaboración y ejecución de un plan de acción sobre algún problema en específico a resolver. Por otra parte, al realizar algún proyecto educativo es necesario dedicar el tiempo para que las implicaciones de emprender el proceso de intervención sea efectivo para el cambio de la escuela, así como en el involucrar a las personas de la institución tanto en el diseño como en la ejecución.

### **1.1.2 Diseño y Aplicación De Instrumentos.**

Para poder realizar un análisis dentro del contexto escolar y poder detectar el problema es necesario llevar a cabo una intervención educativa y aplicación de diversos instrumentos dentro de la población, para que de esta manera se pueda intervenir y/o dar una solución.

Como bien lo menciona el autor Obregón 1998 (citado en Amado, Cristalino, y Hernández. 2004) son cuatro los momentos que se necesitan para lograr el diagnóstico participativo, es por eso que, de esta manera, el primer momento se refiere a la planificación de estrategias para detectar el problema y así reportar un análisis de donde se encuentra.

Para lograr el diagnóstico participativo es necesario considerar que es un proceso en el cual, su propósito consiste en rescatar datos relevantes de forma general y de esta manera obtener un panorama con mayor amplitud, sobre los procesos que realizan los alumnos respecto a la resolución de problemas matemáticos. Por tal motivo se utilizarán tres instrumentos de apoyo: entrevista, rúbrica en una observación directa al trabajo colaborativo y una evaluación

individual. Cada uno de los instrumentos se realizó por medio de videollamada a través de la aplicación de Zoom.

Estos recursos tuvieron como finalidad el recolectar y registrar información acerca del aprendizaje de los alumnos, durante su desempeño respecto a la resolución de problemas. Por tal motivo dentro de la planificación se diseñaron los tres instrumentos ya mencionados, los cuales sirvieron para así poder medir el conocimiento, y las maneras en que el alumno logra resolver un problema matemático desde su propio procedimiento.

Aunque cabe mencionar que los resultados no solo fueron de manera individual de los alumnos, si no que de manera colaborativa, esto debido a que el grupo es multigrado; (1º y 2º primaria) y estos datos se obtuvieron con la implementación de una rúbrica, se optó por este instrumento, con la finalidad “Evaluar con base en una serie de indicadores que permiten ubicar el grado de desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes o valores, en una escala determinada” (SEP 2012, p.52). De esa manera poder evaluar el trabajo colaborativo en la resolución de dos problemas matemáticos.

El instrumento se llevó a cabo de manera grupal, antes de presentarles el problema se les contó una breve historia, en la cual, ayudó a introducir al problema matemático. Se consideró iniciar con la historia debido a que la forma del concepto está estrechamente ligada al contexto, eso significa que todos los elementos incluyendo lenguaje, cultura e información percibida por los sentidos, es accesible ante el momento en que una persona construye un concepto de algo o bien, como alguien influye en la conceptualización experiencia siempre es subjetiva (Silva. 2009).

La experiencia surge de la interacción con nuestro entorno y de esta forma el alumno relaciona la clase con conocimientos previos. La enseñanza contextualizada favorece la motivación y el interés del alumno por el contenido, la adquisición de conocimientos y refleja experiencias personales por lo que lo conduce a un proceso de situación propia desde su contexto y se deja a un lado las características superficiales del problema matemático (Silva. 2009).

### “Trabajo Colaborativo”

Grupo: 1º - 2º

- **Historia: “Los Animales”**  
 La señorita Emma, es muy trabajadora. Cada mañana se levanta con alegría porque su trabajo es divertido y arriesgado. Ella trabaja en un zoológico cuidando a varios animales. Los lunes cuida a los leones, el martes a los pericos, el miércoles a los pingüinos, el jueves a las jirafas y por último el día viernes cuida a las serpientes, ella tiene que protegerlos y alimentarlos. Emma todos los días registraba en su cuaderno cuántos animales había alimentado; pero algunos días olvidó anotarlos. Podrías ayudar a Emma a recordarlo.
- **Problema:**  
*Emma tenía 55 animales en total. Ella el día miércoles alimentó a los 20 pingüinos, el jueves a 5 jirafas y el viernes a 15 serpientes. ¿Qué animales faltaron?, De los animales que faltaron de registrar, ¿Cuántos animales había de cada uno?*

<b>● Aspectos.</b>	<b>Se logró</b>	<b>En Proceso</b>
La actitud que presenta el grupo es apropiada, se relacionan entre sí, antes de iniciar las actividades.		
Tomaron en cuenta las opiniones entre compañeros, durante la resolución del problema.		
Asocian desde su experiencia el problema y generan una aportación a la clase. (contextualización) Comparten sus procedimientos entre ellos.		
Llegaron a un resultado de manera colaborativa.		
Explicaron el procedimiento realizado en equipos, para llegar a la solución del problema.		
<b>Observaciones Generales.</b>		

Tabla 2. “Instrumento I”. Elaboración propia.

Para poder contestar la rúbrica ya descrita, fue necesario grabar la video llamada, esto con la finalidad de observar con detalle el trabajo colaborativo respecto a la resolución del problema matemático: “Los animales”; y así analizar a detalle ciertas cuestiones que en el momento no se percataron.

Para lograrlo se organizó el grupo en tres equipos con tres integrantes cada uno y de esta manera se analizó cada uno de los acontecimientos sucedidos durante la explicación del problema, los procedimientos de solución y al término del problema se valoró cada una de las aportaciones de los equipos, para conocer cuáles fueron sus procedimientos de solución. Cada aspecto se evaluó en dos parámetros de la rúbrica, tales como: se logró y en proceso; esto con la finalidad de percibir como el grupo se involucra entre sí.

Por otra parte, otra de las técnicas utilizada fue la entrevista, la cual tiene un guión de preguntas con un total de 8 ítems. Este instrumento se llevó a cabo de manera personal tomando un tiempo específico de 20 minutos por alumno, se decidió hacerlo de esta manera con la finalidad de que existiera más veracidad en las respuestas, y así poder entablar un diálogo con el alumno y de esta manera conocer su experiencia y puntos de vista, desde su percepción hacia las matemáticas y el reto que implica realizar un problema matemático.

### “Entrevista”

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ GRADO/GRUPO: \_\_\_\_\_ ESCUELA: \_\_\_\_\_

1. **¿SABES PARA QUÉ NOS SIRVEN LAS MATEMÁTICAS?**
  
2. **¿PARA QUÉ CREES QUE NOS SIRVEN LOS NÚMEROS?**
  
3. **¿POR QUÉ PIENSAS QUE LAS MATEMÁTICAS, PUEDEN SER UNA DE LAS MATERIAS MÁS DIFÍCILES?**
  
4. **¿CREES QUE SON FÁCILES O DIFÍCILES LAS ACTIVIDADES DE MATEMÁTICAS?  
¿POR QUÉ?**
  
5. **¿SABES CÓMO RESOLVER UN PROBLEMA?**
  
6. **¿CONSIDERAS QUE ES FÁCIL O DIFÍCIL RESOLVER UN PROBLEMA MATEMÁTICO?**
  
7. **¿PARA TI QUÉ ACTIVIDADES SON LAS FÁCILES Y DIFÍCILES EN MATEMÁTICAS?**
  
8. **¿DE QUÉ MANERA TE APOYA LA MAESTRA DURANTE LAS ACTIVIDADES DE MATEMÁTICAS?**

Tabla 3. “Instrumento II” Elaboración Propia.

Por otra parte, se llevó a cabo una evaluación individual la cual se realizó de manera particular, considerando en un tiempo de 45 minutos por alumno, y así de este modo cada alumno resolvió dos problemas matemáticos, los cuales son problemas aritméticos simples; aditivo-sustractivos, es decir, aquellos que se resuelven con una operación de suma o resta.

En este tipo de problemas la incógnita hace referencia al punto de partida o cantidad inicial y puede presentarse dificultad para los alumnos. Se les entregó una hoja con los problemas y ahí ellos realizaron su procedimiento y soluciones. Como se muestra en el instrumento; se ve el apartado en donde como docente, tome en cuenta para poder ver el desempeño que realizó el alumno. (Echenequie. 2006)

Son ocho aspectos los cuales cada uno de ellos se evalúan en una escala del 1 al 3, considerando el 1= En Proceso 2= Suficiente y 3= Logrado. La puntuación de los aspectos se tomaron en cuenta durante la observación y al final se les pidió que explicaran la forma en que llegaron a dicha solución.

### “Evaluación Individual”

<b>Alumno:</b>		<b>Grado:</b> 1º / 2º
----------------	--	--------------------------

<p>-Problema I: Raúl cocinó galletas de tres sabores, vainilla, coco y chocolate. Al momento de contar las galletas, se dio cuenta que tenía 245 galletas, 25 galletas eran de vainilla y 100 de chocolate. ¿Cuántas galletas de coco cocinó Raúl?</p>
<p>-Problema II: En mi cumpleaños mi abuela preparó una mesa de dulces, la mesa tenía 23 pastelillos, 45 gelatinas de limón, 15 chocolates de bombón y 33 bolsas de palomitas. ¿Cuántos dulces había en la mesa?</p>

<b>Aspectos esenciales respecto a la resolución de problemas:</b>
<input type="checkbox"/> Autonomía. <input type="checkbox"/> No logra realizarlo. <input type="checkbox"/> Corroborar soluciones. <input type="checkbox"/> Analiza. <input type="checkbox"/> Explica soluciones. <input type="checkbox"/> Cuestiona. <input type="checkbox"/> Pide ayuda.

<b>Descripción:</b>
---------------------

Tabla 4. “Instrumento III” Elaboración Propia.

Estos tres instrumentos arrojaron información importante acerca del procesamiento en la resolución de problemas matemáticos con los alumnos del grupo 1º y 2º de un aula multigrado. Por tal motivo el primer instrumento favoreció en obtener información sobre el trabajo colaborativo así como la interacción que tienen entre sí al momento de resolver un problema. El segundo instrumento brindó información sobre la actitud y aptitud hacia las matemáticas. Y por último el tercer instrumento logró dar información sobre los procesos particulares, en que los alumnos resuelven un problema matemático.

Se considera que cualquier instrumento de evaluación aporta información importante y de relevancia, es por eso por lo que esto logró identificar aquellas necesidades que presenta el grupo multigrado en el cual, pretendo apoyar a los alumnos en reforzar la habilidad de resolver problemas matemáticos.

### **1.1.3 Recuperación De Datos.**

Dentro de este apartado se presentarán los resultados que se obtuvieron durante el proceso de observación en la aplicación de técnicas, así también se representa la reflexión de cada instrumento utilizado para la recopilación de información y de esta manera llegar a un análisis, y brindar una intervención que mejore las habilidades y trabajo de los alumnos; está orientado a analizar el proceso de la resolución de problemas matemáticos.

Las técnicas se realizaron en un grupo multigrado de primero y segundo año de primaria. Este grupo está conformado por ocho alumnos, los cuales son cuatro de 1º y cuatro de 2º. Cada uno de los instrumentos se realizaron en las fechas de 08 de diciembre de 2020 al 13 de enero 2021 por medio de una videollamada con la aplicación de ZOOM.

### **1.1.3.1 Interacción De Grupo.**

Uno de los objetivos de la aplicación de instrumentos, es observar si existe una interacción y colaboración al momento de resolver un problema matemático. Según Scagnoli 2006 (citado en Ruzafa, 2017) menciona que:

“El aprendizaje colaborativo es la instancia de aprendizaje que se concreta mediante la participación de dos o más individuos en la búsqueda de información, o en la exploración tendiente a lograr una mejor comprensión o entendimiento compartido de un concepto, problema o situación” (p.3).

Como bien ya se mencionó el trabajo colaborativo busca una interacción entre iguales con la finalidad de enriquecer y compartir soluciones, de manera conjunta y así alcanzar el resultado de un determinado problema. Y dar a conocer que procedimientos se llevaron a cabo para resolver el problema.

Como primera intervención se llevó a cabo la resolución de un problema contextualizado con la experiencia de un zoológico. Es por eso que principalmente se les realizó la siguiente pregunta cómo inicio: -Maestra: “¿A ver, alguna vez han ido ustedes al zoológico a ver los animales?” (Clase virtual. 08-12-20)

Respecto a la pregunta surgieron varias respuestas por parte de los alumnos, en donde se rescata que todos los alumnos han tenido esta experiencia. Y aquí podemos resaltar la siguiente pregunta, ¿Por qué fue necesario empezar así el problema matemático?

Por qué desde la experiencia surge la interacción con nuestro entorno y de esta forma el alumno relaciona sus conocimientos con la experiencia. Al momento de relacionar su experiencia personal a la historia, lo conduce a un proceso de situación propia, y así lograr la resolución de problemas (Silva. 2009).

En el momento de introducir a la historia cada uno de los alumnos comentaban, ideas y recuerdos de manera personal, respecto a la pregunta. Posterior a eso se les leía la historia: - Maestra: “La señorita Emma, es muy trabajadora. Cada mañana se levanta con alegría porque su trabajo es divertido y arriesgado. Ella trabaja en un zoológico cuidando a varios animales. Los lunes cuida a los leones, el martes a los pericos, el miércoles a los pingüinos, el jueves a las jirafas y por último el viernes cuida a las serpientes, ella tiene que protegerlos y alimentarlos. Emma todos los días registraba en su cuaderno cuántos animales había alimentado; pero algunos días olvidó anotarlos.”

Y se les cuestionaba -“¿Cómo podemos ayudar a Emma?”; en los tres equipos se muestra y se siente un silencio, el cual se interpreta, como si los equipos desconocen la forma de iniciar el problema matemático, e incluso en los tres equipos fue necesario mostrar la historia por medio de la pantalla y nuevamente se les leía la historia para lograr una mejor comprensión.

Para romper ese silencio, se les mencionaba: -“Que descubriéramos cuáles son los animales que Emma olvidó registrar.” (Clase virtual. 08-12-20) Maestra: -“¿Qué animales faltaron? Alumnos: -“Los pericos y los leones” (en los tres equipos)

Sus respuestas hasta este momento eran seguras, y fue fácil darse cuenta que animales faltaban, porque la pregunta fue sencilla; pero al momento de pedirles que escucharan el problema: - Maestra: “Emma tenía 55 animales en total. Ella, el día miércoles alimentó a 20 pingüinos, el jueves a 5 jirafas y el viernes a 15 serpientes. ¿Qué animales faltaron?, De los animales que faltaron de registrar, ¿Cuántos animales había de cada uno?”

Nuevamente se tornaba el silencio y solamente un alumno de cada equipo empezaba a analizar e interiorizar el problema. Esos tres alumnos fueron de segundo año, mientras que por otro lado los alumnos de primer año no aportaron algún comentario e incluso se mostraron indiferentes. Considero que esta indiferencia surge en el momento en que ellos se limitan, con palabras como: “Yo no me sé los números”, “Yo no sé”, “No puedo”, y para poder involucrarlos se les decía: -“Recuerden que son un equipo y pueden ayudarse.” Pero aun así no se logró la interacción, los alumnos de segundo año, volvían a reaccionar de una forma individual la cual resultaba, a resolver el problema de manera personal.

Al notar los equipos que había un compañero resolviendo el problema por sí solo, los demás regresaban a la actitud de indiferencia e incluso se distraen con los factores externos del contexto. Por otro lado, los alumnos que lograron realizar el problema de manera individual se

mostraron más interesados por terminar de manera correcta el problema, que tomar en cuenta a los compañeros del equipo, debido a que no participaban en la resolución del problema.

Es importante mencionar que mientras los alumnos “independientes” avanzaban en la resolución de problemas, mi atención se inclinaba más hacia esos alumnos, y trataba de involucrar al resto de los compañeros, pero aun así no se obtuvo gran respuesta. La actividad de realizar equipos fue una buena estrategia, pero es importante rescatar que en los tres equipos no se logró trabajar de manera colaborativa.

Por último, cabe mencionar que la modalidad en la que se aplicó esta técnica llega a ser limitante en el proceso de la interacción social, debido a que la relación virtual, no permite desarrollar una comunicación directa y por consecuencia eso influyó en que los alumnos realicen la resolución de problemas de manera individual. También es importante mencionar que debido a la separación de lugares influyen diversos factores distractores propios del contexto.

### **1.1.3.2 Percepción De La Asignatura.**

El estilo de la enseñanza en matemáticas en los primeros años llega a ser inspiradora, o en ocasiones amenazante, en lo cual esto influye, en cómo es que los alumnos perciben la asignatura; Aunque cabe mencionar que por lo general siempre se busca que los alumnos muestren actitudes positivas (Hernández 1999).

Para poder conocer qué relación tienen los alumnos con las matemáticas se llevó a cabo la técnica de la entrevista, la cual se realizó con la finalidad de conocer qué opinión tienen los alumnos respecto a la asignatura de matemáticas, y la forma en que cada uno visualiza las actividades propias de la materia desde su experiencia, así como las implicaciones propias de la resolución de problemas.

Esta entrevista virtual se realizó de manera individual considerando un tiempo de 20 minutos por cada uno de los alumnos. En los datos que se arrojan se puede observar que los alumnos pueden dar una opinión o comentario personal respecto a su corta experiencia, dentro de las habilidades que la materia desarrolla.

Es verdad que a pesar de ser los grados de educación primaria más pequeños se puede ver cuál es su percepción hacia las matemáticas, en relación con esto dentro de la entrevista, con los alumnos de segundo año, las dos alumnas, se muestran atentas a las preguntas y sus respuestas son seguras, cada una se detiene a pensar que contestar, y de esta manera asociarlo a una experiencia de la vida cotidiana.

-Ejemplo #1:

Maestra: -“¿Para qué crees que nos sirven las matemáticas?”

Alumna 1: -“Para poder saber los números, y cuanto es, y poderles enseñar a nuestros hijos, por si nos dicen... cuánto es esto por esto, y si nosotros no le contestamos entonces no sabremos las sumas.”

Maestra: - “Ok. Ahora dime ¿Para qué crees que nos sirven los números?”

Alumna 1: -“Para contar... y para sumar.” (Entrevista virtual. 11-12-20)

-Ejemplo #2:

Maestra: -“¿Sabes para qué nos sirven las matemáticas?”

Alumna 2: -“Para que... cuando necesitemos, por ejemplo cuando estemos en la cocina necesitamos calcular cuánto debemos ponerle a la mezcla.”

Maestra: -“Bien, ahora dime ¿Para qué sirven los números?”

Alumna 2: -“Para saber cuándo es tu cumpleaños, y cuántos años tienes.” (Entrevista virtual. 13-01-20)

Es aquí en donde se puede observar cómo su percepción matemática va más allá de una asignatura que ayuda a realizar operaciones, si no que se puede observar cómo es que para ellas ya existe una relación dentro de la vida cotidiana. Con relación a los dos alumnos restantes uno de ellos no se presentó a la entrevista y el otro, al momento de realizarle la entrevista se mostró inseguro y tímido, al momento de responder las preguntas. Pero se puede observar cómo es que, para él, hablar de la asignatura, le genera cierto temor y asocia que las matemáticas sólo implican ejercicios, sumas y restas.

Por otra parte, respecto a los alumnos de primer año, durante la entrevista se mostraron dispuestos a contestar, se distraen, e incluso era necesario repetir las preguntas. En ellos se notó más la duda de no saber qué son las matemáticas y una de las cosas en que coinciden es que tienen la relación de que las matemáticas y los números se refieren únicamente a contar, sumar-restar y aprender.

Cabe mencionar que las matemáticas desarrollan en los estudiantes habilidades, destrezas y hábitos mentales que alcanzan logros favorables tales como: cálculo, estimación, observación, representación, argumentación, investigación, comunicación, demostración y autoaprendizaje (DIGEDUCA, 2012).

Es verdad que, en las matemáticas, es necesario que los alumnos logren y alcancen un cierto nivel para resolver determinadas operaciones sin errores, pero aquí es donde surge una pregunta, ¿Ellos sólo deben conocer esa parte de las matemáticas?. Es aquí donde observó que, desde su experiencia, ven a las matemáticas únicamente para resolver operaciones y que de una manera grupal solo dos alumnas de ocho, logran percibir las matemáticas como parte de la vida cotidiana.

Otra de las preguntas de la entrevista fue –“¿Sabes cómo resolver un problema?” para los alumnos de primer año contestaron que, ellos desconocen cómo lo hacen y la mayoría de ellos mencionan, que “no saben cómo lo resuelven pero que ellos saben resolverlos y su mente les ayuda, y si no pueden piden ayuda a su mamá y/o papá” (Entrevista virtual. 13-01-20).

De igual manera los alumnos del segundo grado mencionan que, “si saben resolver problemas, a veces son fáciles, aunque en ocasiones si no lo entienden muy bien, o cuando tienen alguna duda, pide ayuda a sus papás, para que les expliquen” (Entrevista virtual. 13-01-20).

Por último, otra cuestión de análisis, fue en relación a la siguiente pregunta: –“¿Para ti qué actividades son las fáciles y difíciles en matemáticas?” y con referencia a esta pregunta, los siete alumnos respondían que, “lo más fácil es realizar sumas y lo difícil es restar”. Como bien

ya se mencionó, los alumnos dejan a un lado todas los demás procedimientos y actividades referentes a la asignatura, porque su único enfoque es resolver operaciones.

### **1.1.3.3 Procedimiento Para Resolver Un Problema Matemático.**

Otro de los aspectos de observación fue la resolución de dos problemas matemáticos de manera individual. Se les presentaron los problemas por medio de la pantalla y posterior a eso se les leyó en voz alta, así también dejándoles un tiempo determinado de 40 minutos, por alumno, y de esta manera observar que procedimiento realiza el alumno para llegar a la solución.

Los alumnos deben alcanzar estrategias y procesos en el momento de resolver un problema matemático, con el fin de que los estudiantes adquieran herramientas que les permitan usar las llegar a su solución de manera reflexiva y no encasillándose únicamente en ejercicios y algoritmos (Fuentes. Páez. y Prieto. 2019)

Dentro de esta intervención se pretendió observar, ciertas cuestiones en relación a la resolución de problemas de manera individual las cuales se refieren a la autonomía, si logran realizarlo por sí solo desde un inicio, corrobora soluciones, analiza, explica soluciones, se cuestiona, o bien, si pide ayuda. Esto con la finalidad de conocer en qué nivel se encuentra el alumno y qué procedimiento utiliza. Independientemente de las operaciones que ya identifican.

Con respecto a los alumnos de primer año, fue complicado debido a que aún no alcanzan una comprensión lectora y lectura fluida lo cual limita al análisis interno del problema, requirieron

más apoyo. Por otra parte debido al contexto en donde actualmente se imparten las clases (casa) llega a ser una limitante, porque la ayuda no la solicitan al docente, si no que la solicitan a la persona que está cerca de ellos y de esta manera se pierde la autonomía que el alumno debe desarrollar en la resolución del problema. Debido a que ellos sentían en cierto momento la presión de ambas indicaciones, (docente-familiar) en ocasiones se mostraban indispuestos, confusos e incluso distraídos.

Cabe mencionar que, de los cuatro alumnos, únicamente una de las alumnas de primer año, la cual no tenía ningún apoyo extra en el contexto, y realizó el problema por sí sola; se observa una diferencia significativa al momento de realizarlo y de argumentar su procedimiento. Aunque bien es importante mencionar que otro de los compañeros, que no logró realizar el problema por sí solo, logra una argumentación propia (lógica) en donde explica qué sucedió para resolverlo.

Por otra parte, los otros cuatro alumnos del grupo de segundo año; los cuales tres de los alumnos no cuentan con la posibilidad de tener algún apoyo cercano a ellos, y se observa la seguridad, autonomía, análisis e introspección para apropiarse del problema y así buscar una solución, independientemente si está correcto o no. Cabe mencionar que únicamente uno de los alumnos limita su capacidad para resolverlo por sí solo y no realiza el problema porque requiere apoyo, y expresa que necesita ayuda, pero no del docente, el alumno comenta, -“Me puede ayudar mi mamá”.

Por otra parte, algo en lo que coinciden, es en una duda y es cuestionar -“¿Qué tenemos que hacer, suma o resta?”, y es ahí en donde se refleja que ellos están interesados en saber qué

pasos siguen, y no cuales son los pasos que puedo descubrir al yo resolverlo de manera autónoma.

En este sentido como maestra también se puede ver como limitante, el hecho de hacerle menciones tales como: - “A ver qué crees que tengas que hacer suma o resta.”, -“Le vas a compartir o a quitar.” Considero que eso detiene el proceso de resolución del alumno y es un factor para que el alumno perciba que lo importante del problema son los pasos y no una solución única y argumentada en su procedimiento de solución.

Como bien se puede observar la mayoría de los alumnos logran resolver problemas matemáticos, pero durante su resolución, buscan constantemente la aprobación de qué operaciones se necesitan utilizar para resolver los problemas. Cada uno de ellos, refleja una forma particular de dar una solución y resultados, e incluso se apoyan de gráficos, e incluso se observa el inicio de expresar de manera analítica y segura; el resultado, se ve un gran proceso de análisis y tener más de una opción en la búsqueda de resultados.

#### **1.1.4 Identificación De Hallazgos.**

Los instrumentos aplicados en el diagnóstico; en el grupo multigrado de primero y segundo año de primaria del “Colegio Capernaum”, se observaron aquellas causas que impiden el aprendizaje de los alumnos, sobre la asignatura de matemáticas con relación al procedimiento de la resolución de problemas matemáticos de adición y sustracción, las cuales se describen a continuación:

En el primer instrumento fue la realización de un problema matemático de adición, esto fue en equipos (trabajo colaborativo) lo cual arrojó que la interacción entre cada grado es poca en sentido a resolver un problema y se ve limitada, por la modalidad del trabajo en casa; pero también por la falta de seguridad al no tener estrategias individuales para resolver el problema y así compartir una supuesta solución.

Por tal motivo, únicamente los alumnos que tienen esas estrategias y habilidades lograron resolver el problema, pero sin involucrar al resto de los compañeros del equipo. Aunado a eso se pierde el interés y objetivo del trabajo colaborativo debido al contexto en donde se encuentran los alumnos.

En el segundo instrumento después de considerar cada opinión de los alumnos se llegó a la conclusión de que ellos, en su poca experiencia con las habilidades y actividades propias de las matemáticas, tienen cierta resistencia, para resolver problemas porque los consideran complicados, pero también tiene la perspectiva de que el resolver operaciones (sumas - restas) es el único que se realiza en esta asignatura.

Desconocen el sentido y relación que tienen las matemáticas y los problemas matemáticos en la vida cotidiana. También ellos entienden que las matemáticas son únicamente para aprender y que las actividades deben tener operaciones con resultados favorables.

Por último, el tercero de los instrumentos fue resolver dos problemas de manera individual, el primero de adición y el segundo de sustracción. Y aquí es donde se comprueba que los alumnos muestran inseguridad al resolverlo, debido a la falta de estrategias, no se apoyan del

conteo, gráficos o material manipulable para llegar a una solución, esperan la indicación por parte mía, y de esta misma manera están en la búsqueda de la aprobación para realizar el problema y muestran temor a equivocarse.

Por otra parte al mencionar lo anterior, se ve cómo es que los alumnos no logran una autonomía, procesamiento e interiorización para resolver un determinado problema, debido a que también en el contexto de casa, en el que se encuentran debido al confinamiento causado por la pandemia del Covid-19, los limita y también buscan la ayuda y aprobación de los padres de familia por lo tanto eso reafirma la inseguridad, y hasta cierto punto llega a haber una confusión en el alumno por las diversas estrategias que se le brindan en casa, y esto se convierte en otra limitante para que el alumno esté en constante aprobación a un resultado correcto y no en la solución que logró formular, para así compartir y argumentar su procedimiento.

De esta manera se concluye que los alumnos no alcanzan cierta autonomía para resolver problemas matemáticos de adición y sustracción; no aplican estrategias de apoyo de manera individual, ni en el momento de trabajar en equipo. Por ese motivo la argumentación matemática es poco relevante, porque explican los pasos de una operación y no un plan de resolución personal.

A manera de cierre, las causas que limitan la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de 1º y 2º año de primaria de un grupo multigrado; es debido a que, no conocen diferentes estrategias para resolver los problemas, aún no han desarrollado el pensamiento

lógico matemático, y se les complica el trabajo colaborativo en relación a la resolución de problemas y de esta manera no alcanzan una argumentación matemática.

## **1.2 Planteamiento Del Problema.**

Después de haber analizado los hallazgos del diagnóstico, se plantea la siguiente pregunta de intervención: *¿Cómo favorecer la argumentación matemática por medio de la resolución de problemas matemáticos en el grupo multigrado de 1° y 2° de primaria?* Así también surge el propósito de dicha pregunta.

**Propósito general:** - Potenciar la argumentación matemática a través del trabajo colaborativo para favorecer la resolución de problemas matemáticos en un grupo multigrado.

Para poder resolver la pregunta de intervención se desprenden las preguntas específicas que se refieren a cada una de las causas detectadas en el diagnóstico así como los propósitos específicos de cada una de ellas.

- **Preguntas específicas:**

a) ¿Cómo mejorar la resolución de problemas a través del trabajo colaborativo?

b) ¿Cómo favorecer las estrategias de resolución de problemas matemáticos?

c) ¿Cómo propiciar la argumentación matemática en el trabajo colaborativo?

- **Propósitos específicos:**

- a) Implementar estrategias de trabajo colaborativo para favorecer la resolución de problemas matemáticos.
- b) Desarrollar una metodología para favorecer la autonomía en la resolución de problemas matemáticos.
- c) Desarrollar la argumentación matemática en la resolución de problemas a partir del trabajo colaborativo.

Tomando en cuenta las preguntas y los propósitos que orientan al desarrollo de esta intervención, se plantearon los siguientes supuestos de intervención.

- **Supuestos de intervención:**

1. Mediante el uso del trabajo colaborativo los alumnos lograrán mejorar la resolución de problemas matemáticos.
2. A través de la implementación de metodologías para la resolución de problemas los alumnos lograrán resolver problemas de manera autónoma.
3. Al desarrollar un plan de acción para resolución se potencializa la argumentación matemática.

### 1.3 Justificación.

A lo largo de los años la enseñanza en relación a las matemáticas se ha puesto mayor énfasis en aprender números, operaciones, procedimientos y de este modo se ha dejado a un lado la comprensión, que el alumno genera durante la resolución de un problema matemático. Cabe mencionar que actualmente las instituciones educativas se muestran preocupadas en el ámbito de las matemáticas porque al finalizar la enseñanza obligatoria es necesario que los estudiantes tengan la capacidad de hacer frente a los desafíos que surjan como ciudadanos.

E incluso se han encontrado algunas de las causas fundamentales del problema, se analizan, pero las soluciones a implementar son pocas. Es por eso que en esta intervención se pretende reevaluar los criterios que se tienen con relación a la resolución de problemas matemáticos y se proponen generar ambientes de aprendizaje que busquen el mejoramiento continuo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Partiendo de la necesidad en la que se ha convertido tener la habilidad para la resolución de problemas matemáticos se han buscado intervenir con estrategias en donde el aprendizaje se presente de manera significativa y no solo procedimental si no que el estudiante desarrolle una argumentación al momento de resolver un problema matemático.

Es por eso que se ve conveniente llevar a cabo esta intervención, ya que surge la necesidad de implementar estrategias que beneficien la resolución de problemas matemáticos favoreciendo la autonomía del estudiante pero que de igual manera se desarrolle la argumentación matemática en el momento de exponer su resolución.

Por tal motivo se considera que la metodología de proyectos podrá favorecer la resolución de problemas matemáticos en un grupo multigrado; y de esta manera se potencializarán las habilidades cognitivas y así se cumplirán los objetivos y expectativas tanto de los estudiantes como del docente.

Esta intervención servirá para analizar las teorías que apoyen al docente para poder mejorar su práctica, así como la implementación de estrategias en las que se logre potencializar las habilidades propias del proceso educativo de los estudiantes de un grupo multigrado, se logre la resolución de problemas matemáticos de manera colaborativa y autónoma. Esto desde escenarios propios de su contexto y el estudiante alcance la argumentación matemática en relación a los conocimientos matemáticos de manera autónoma y segura.

## Capítulo II

### Contexto Problematizador Y Marco Referencial.

#### 2.1 Contexto Problematizador.

##### 2.1. Políticas Internacionales.

En los últimos años la educación básica ha entrado en continuos cambios, debido a que se pretende que la educación sea la base de formar ciudadanos responsables. Sin embargo, hoy en día, vemos que en Latinoamérica más de la mitad de los estudiantes no concluyen sus estudios, por el poco apoyo económico o bien por el desinterés propio del alumno.

En el año 2002 los ministros de educación latinoamericana y caribeña se reunieron en La Habana y definieron el Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PREALC), cuyo proyecto está interesado en mejorar la calidad de la educación; Por tal motivo en el año 2015 promueve e impulsa a que se realicen cambios dentro de las políticas y prácticas de la educación.

Por este motivo la PREALC describe la EPT (Educación para Todos) la cual establece metas para lograr una educación básica de calidad, sin exclusiones para todos los niños, niñas, jóvenes y adultos. Dichos objetivos buscan analizar el impacto de los escenarios políticos, económicos y culturales en la educación, así como armonizar las agendas educativas de las agencias que trabajan en educación y monitorear avances de la EPT; donde la finalidad de esto lograr los objetivos educativos y proveer la educación básica para todos los ciudadanos.

Los distintos niveles educativos tienen repercusiones diferentes, pero complementarias; la educación primaria es una etapa elemental para el sistema educativo, el cual está basado en el principio de equidad. Por otra parte, es considerada una etapa en donde el desarrollo personal y social de los alumnos, se favorece de una manera significativa debido a que en ella se concentran considerables aprendizajes instrumentales y actitudinales.

La UNESCO se ha preocupado, pero al igual ha brindado una promoción en actividades culturales, así como el interés de la educación con sentido a que exista capacitación y materiales necesarios para lograr los objetivos educativos, siendo uno de ellos que la educación sea de calidad y universal.

Según la UNESCO (2016) menciona cuatro pilares de la educación en los cuales son: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser, esto lo menciona con la finalidad de que el aprendizaje sea permanente en cualquier nivel educativo.

Cabe mencionar que dichos pilares pretenden lograrse desde un aspecto particular y propio de cada asignatura escolar que se imparte en la educación básica. Por otra parte, para poder lograr los objetivos de la educación, es necesario considerar que los educadores poseen competencias necesarias, reciban una buena formación, estén profesionalmente calificados, y se encuentren motivados y reciban apoyo dentro de los sistemas educativos. Con el fin de ser y formar ciudadanos con ética (UNESCO 2019).

La UNESCO (2016) así como la Ley General de Educación, mencionan que la formación matemática es una de las competencias básicas que cada alumno debe adquirir durante su

preparación escolar esto con la finalidad de enfrentar desafíos académicos pero que puedan llevarlo ejercerlo en la vida en sociedad.

La enseñanza de las matemáticas a lo largo de los años ha sido de carácter memorístico y procedimental, es decir el docente brinda diversos procesos para lograr un resultado, dejando a un lado la autonomía y originalidad del alumno ante las diversas actividades propias de la asignatura.

Anteriormente se tenía como prioridad la comprensión de los contenidos por parte de los alumnos, sin embargo, en la actualidad se han implementado estrategias de enseñanza que están basadas en la experimentación y el pensamiento que tienen los alumnos para generar sus aprendizajes con sentido a la resolución de problemas matemáticos, el cual genera en los educandos un proceso que desarrolla el pensamiento matemático.

Según la UNESCO (2016) La resolución de problemas brinda la posibilidad a los alumnos de enfrentarse a situaciones y desafíos para que la solución sea parte de sus habilidades, destrezas y conocimientos. De esta manera los procesos matemáticos brindan a los alumnos habilidades, que les permiten construir conocimiento, pero sobre todo, esto permite su adaptación en el entorno y cambios logrando la comprensión, análisis crítico y reflexivo.

### **2.1.2 Políticas Nacionales.**

Dentro de la ciencia las matemáticas son consideradas una asignatura formal y exacta, en donde su principal objetivo a desarrollar es la lógica, así como el estudio de las relaciones entre

los números, símbolos y las figuras geométricas, para así lograr resolver problemas matemáticos fuera y dentro del entorno escolar.

Es por ello, que los avances más significativos de las políticas nacionales se han concentrado en este nivel de educación, siendo una parte esencial para la trascendencia a una etapa universitaria. Por otra parte, es de suma relevancia tomar en cuenta que en los últimos años la educación ha entrado en continuos cambios, y sin duda alguna México es uno de los países en los cuales pretende que la educación sea la base para que los ciudadanos en un futuro sean personas que se desempeñen en un círculo laboral competente.

De modo que unas de las necesidades escolares que existe, es el poco interés por concluir dichos estudios, y esto debido a que se presentan diversas dificultades respecto a los logros que se deben ser alcanzados durante su desempeño escolar. En la actualidad una de las asignaturas con menor interés por parte de los alumnos son las matemáticas.

Aunque por otra parte dentro del Sistema Educativo existe cierta preocupación respecto a la asignatura de matemáticas, debido a que los resultados en pruebas estandarizadas, tales como lo es PISA, que revelan que en los últimos cinco años los resultados han sido desfavorecidos en nuestro país, con sentido a las matemáticas, colocando a México en la posición número nueve de los países Latinoamericanos.

Este resultado se ve asociado a los niveles de desempeño, el cual permite conocer que el 41% de los estudiantes alcanzó los aprendizajes esperados respecto a la resolución de problemas matemáticos en alumnos de segundo y tercer grado, en el cual es considerada que esta

habilidad matemática en este punto pueda ser dominada por los alumnos. La resolución de problemas matemáticos se ha convertido en un tema de discusión y de controversia no sólo por parte de los docentes, sino que también de aquellas personas de quienes están encargados de la formación de alumnos; es decir los padres de familia. Desafortunadamente existen prejuicios y conceptualizaciones falsas de la matemática, así como factores que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje que de alguna manera han provocado el disgusto en el entorno escolar.

Es importante cuestionarse y reflexionar sobre las prácticas de la educación matemática, el papel que juegan los docentes frente a grupo, como los recursos didácticos que se utilizan, así como revisar la naturaleza y lenguaje de las Matemáticas.

Por otra parte, en México el artículo 3º de la constitución política respalda y menciona que toda persona tiene derecho a la educación inicial, preescolar, primaria, secundaria, media superior y superior. La educación inicial, preescolar, primaria y secundaria, conforman la educación básica; ésta y la media superior serán obligatorias. Y tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la Patria, el respeto a todos los derechos, las libertades, la cultura de paz y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia; promoverá la honestidad, los valores y la mejora continua del proceso de enseñanza aprendizaje (SEP, 2019, p.24).

Como bien se menciona en el párrafo anterior, México busca que los alumnos que cursan la educación primaria sean alumnos que alcancen logros personales y académicos. Aunque por otra parte en los últimos años la educación en México se ha enfocado en mejorar la educación básica desde un enfoque propio e integral.

Por lo que la reforma integral de la educación básica presenta áreas de oportunidades con el propósito de elevar la calidad educativa que favorece la articulación en el diseño del currículo para la formación de los alumnos, pero asimismo atender las necesidades específicas de aprendizaje de cada niño (SEP, 2011, p.9).

### **2.1.3 Reforma Educativa.**

Para poder lograr los objetivos que nos marcan los planes y programas es necesario que los alumnos aprendan de una manera activa, que construyen sus conocimientos a partir de observaciones y reflexiones; el docente debe introducirlos al lenguaje matemático, y de este modo poder comunicarse verbalmente y trascender a un lenguaje escrito, es decir escritura numérica, adquirir procesos, (algoritmos) pero sobre todo resolver situaciones de la vida cotidiana con las matemáticas.

Si bien el concepto de resolución de problemas es uno de los objetivos especiales, de las matemáticas, el cual se menciona dentro la reforma integral de la educación básica, y está centrada en la adopción de un modelo educativo basado en competencias.

De este modo las habilidades que se proponen lograr con los planes de estudio en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas, es que los estudiantes tengan la posibilidad de interpretar datos, establecer relaciones, poner en juego conceptos matemáticos, analizar regularidades, establecer patrones de cambio, planificar estrategias de solución, ensayar procedimientos y aceptarlos o descartarlos, registrar procedimientos utilizados, analizar la razonabilidad de resultados, así como argumentar y defender posiciones propias.

Por tal motivo el plan de estudios 2011 muestra estrategias e instrumentos de evaluación que permiten aprovechar esa información para identificar los logros al igual que sus dificultades y ofrecer propuestas para mejorar su desempeño. Tomando de manera específica un campo formativo, dentro de la articulación curricular que se menciona en el plan de estudios en la asignatura de matemáticas; presenta una visión que corresponde a cuatro puntos importantes y se organizan en:

1. Sentido numérico y pensamiento algebraico.
2. Forma, espacio y medida.
3. Manejo de la información.
4. Actitud hacia el estudio de las matemáticas (SEP, 2011).

Según el Plan de Estudios 2011 menciona que la aplicación del razonamiento matemático a la solución de problemas personales, sociales y naturales, aceptando el principio de que existen diversos procedimientos para resolver los problemas particulares.

#### **2.1.4 Modelos Educativos.**

Por otra parte, en el año 2017 surge otro cambio estructural para el Sistema Educativo de México, en donde se plantea el modelo educativo, el cual tiene como enfoque principal, dejar que el alumno sea el protagonista del aprendizaje y lo que se pretende es que la cuestión humanista se maneje desde directivos, docentes y padres de familia esto para generar una educación complementaria y dejar las prácticas comunes que se venía trabajando en el programa 2011.

Se dejó a un lado las competencias a desarrollar y en este nuevo modelo educativo se clasifica cada campo formativo por aprendizajes esperados, esto con el fin de que el docente evalúe los logros particulares del alumno, motivándolo a mejorar su desempeño académico.

En este sentido también se describe cuáles son aquellos aspectos que describe el nuevo modelo educativo 2017, respecto a la asignatura de matemáticas. Y menciona 3 propósitos generales de los cuales se toman como base para el conocimiento de lo que se debe alcanzar dentro de la asignatura de matemáticas.

- Propósitos Generales:
  1. Concebir las matemáticas como una construcción social en donde se formulan y argumentan hechos y procedimientos matemáticos.
  2. Adquirir actitudes positivas y críticas hacia las matemáticas: desarrollar confianza en sus propias capacidades y perseverancia al enfrentarse a problemas; disposición para el trabajo colaborativo y autónomo; curiosidad e interés por emprender procesos de búsqueda en la resolución de problemas.
  3. Desarrollar habilidades que les permitan plantear y resolver problemas usando herramientas matemáticas, tomar decisiones y enfrentar situaciones no rutinarias (SEP. 2017, p.299).

Actualmente surge un cambio dentro del sistema educativo nacional en donde se incorpora a la educación el plan de estudios, “Nueva Escuela Mexicana” (NEM) (SEP. 2019). Donde menciona que dentro de las matemáticas busca que el alumno tenga un aprendizaje permanente, nuevos esquemas desde problemáticas reales, y se logre un pensamiento lógico-matemático, este con

la finalidad de que el alumno no vea la asignatura como limitante si no que la matemática sea una apertura a nuevas soluciones y se logre una educación efectiva.

Así también la NEM menciona que “el papel del facilitador es fundamental para que se logren los objetivos planteados y sea una experiencia de formación docente enriquecedora para todos” (SEP, 2019, p.5).

Este nuevo modelo educativo busca como prioridad que el alumno pueda ver las matemáticas con sentido personal, para que logre un conocimiento desde su experiencia, así también pretende que el docente sea ese facilitador y motive al alumno durante el tiempo de enseñanza.

Aunque por otra parte, cabe mencionar que desde 1985 al norte del país en el estado de Chihuahua, se implementa un nuevo modelo educativo interesado en mejorar la educación teniendo un enfoque humanista; este Sistema Educativo es llamado LAM (Libros Águila México), el cual está avalado por la Secretaría de Educación Pública (SEP), es por eso que las actividades y resultados se complementan con los cambios que marca la Educación Pública.

Este sistema educativo está enfocado en que la intervención docente sea humanista; colaborativa así como también que el proceso de enseñanza aprendizaje sea vivencial y se acerque a las necesidades del alumno generando en ellos el descubrimiento de su propio conocimiento. Cabe mencionar que respecto a la asignatura de matemáticas el sistema “LAM” busca que el alumno durante su trayecto en nivel primaria logre tres objetivos específicos:

- 1. Entienda conceptos.**
- 2. Domine procesos.**
- 3. Genere una cultura de trabajo.**

Como bien ya se mencionó, son tres objetivos los cuales buscan lograr habilidades propias en el alumno que lo lleven a un aprendizaje dentro y fuera del aula. Pretende que el alumno domine procesos desde su experiencia y busque una solución particular ante algún problema en la vida cotidiana.

Dicho sistema busca involucrar padres de familia y mejorar la experiencia del alumno, así como el continuar con ese enfoque humanista, para que el alumno sea un individuo conocedor de su cultura y desarrolle habilidades propias que formen a un adulto con capacidades para trascender.

De este modo debido a que es un nuevo sistema pretende que el papel del docente sea influencia para mejorar no solamente su práctica sino la intervención y enseñanza dentro del aula. Los docentes representan una de las fuerzas sólidas e influyentes, en el acceso a la calidad de la educación.

Otro aspecto que permite el sistema LAM es que en los primeros grados (1º - 2º) se logra trabajar de manera multigrado, debido a que los contenidos en la asignatura de matemáticas tienen cierta similitud con la cual permite que los alumnos aprendan y aporten conocimientos grupales, pero esto ha influido en que a pesar de que el docente está capacitado para impartir la clase, en ocasiones las habilidades propias de los alumnos se ven afectados en cuestión a la madurez que presentan.

En el año 2008 se creó el “Programa Educativo para la Educación Multigrado.” este programa surge a raíz de que se presentaron diversas dificultades con sentido a los procesos de las

matemáticas; por tal motivo este programa está orientado en la signatura de matemáticas, con estrategias propias de un grupo multigrado; se realizó dicho programa para así poder orientar y brindar al docente estrategias que favorezcan la práctica pero sobre todo que el grupo adquiera conocimientos generales de las matemáticas pero con un enfoque social y personal (INEE 2019).

De esta manera se puede analizar cómo es que las matemáticas en la actualidad está en un cambio en donde no solo se busca un cambio curricular sino institucional, es decir que cada escuela pueda impartir las matemática de la mejor forma esto con la finalidad de que los alumnos se conviertan en expertos y seres competentes; que utilicen sus habilidades matemáticas así como la resolución de problemas ante situaciones personales y sociales utilizando algún tipo de algoritmo, pero que ese educando, sea capaz de ejercerlo en un futuro y vida cotidiana. Es por eso que el alumno desde una edad temprana, es decir los primeros grados de primaria logré dominar esta habilidad y esto dará un resultado favorable al momento en que los procesos y problemas aumentan su dificultad.

## **2.2 Fundamentación Teórica.**

El interés de esta intervención surge a partir de una necesidad pedagógica, en la cual se pretende mejorar las habilidades del grupo multigrado con relación a la resolución de problemas matemáticos. Para poder analizar y observar dicha necesidad surge el interés por justificar el proceso de intervención.

Las creencias conforman una perspectiva desde la cual cada persona se aproxima al mundo de las matemáticas y pueden determinar cómo se abordarán los problemas, los procedimientos que se utilizarán o se evitarán, y el tiempo y la intensidad que se pondrá en la tarea (Schoenfeld, 1992).

A continuación, se presentan de manera organizada las perspectivas teóricas que apoyan esta intervención. La enseñanza de las matemáticas a lo largo de los años ha sido de carácter memorístico y procedimental, es decir el docente brinda diversos procesos para lograr un resultado, dejando a un lado la autonomía y originalidad del alumno ante las diversas actividades propias de la asignatura.

Anteriormente se tenía como prioridad la comprensión de los contenidos por parte de los alumnos, sin embargo, en la actualidad se han implementado metodologías de enseñanza que estén basadas en la experimentación y el pensamiento que tienen los alumnos para generar sus aprendizajes con sentido a la resolución de problemas matemáticos, el cual genera en los educandos un proceso que desarrolla el pensamiento matemático

### **2.2.1 Pensamiento Matemático.**

Antes de definir pensamiento matemático, me gustaría retomar el concepto general de pensamiento por Smirnov (1961. citado por Navarro, 2017) define el pensamiento como: “el reflejo generalizado de la realidad en el cerebro humano, realizado por medio de la palabra, así como de los conocimientos que ya se tienen y ligado estrechamente con el conocimiento sensorial del mundo y con la actividad práctica de los hombres” (p.3)

En este sentido se puede observar como el conocimiento de las personas parte desde la experiencia que encuentra en el entorno social, provocando en él un aprendizaje. El pensamiento aparece siempre ligado a una modalidad específica de una actividad, en la cual implica distintas conexiones entre la experiencia y el conocimiento.

Mientras que también el pensamiento está ligado a una modalidad específica de actividad, en este sentido en el área de las matemáticas se busca que el pensamiento adopte una propia adquisición y razonamiento para que el conocimiento pueda ser aplicado.

El pensamiento matemático, involucra una lógica, analítica y cuantitativa, que implica un razonamiento divergente, novedoso o creativo. Actualmente se requiere que las personas sean capaces de pensar lógicamente, pero también de tener un pensamiento divergente para encontrar soluciones novedosas a diversos problemas.

Por consiguiente, de acuerdo con el Plan de estudios 2017, nos menciona que el “Pensamiento matemático se denomina a la forma de razonar que utilizan los matemáticos profesionales para resolver problemas provenientes de diversos contextos, ya sea que surjan en la vida diaria, en

las ciencias o en las propias matemáticas”(SEP. 2017, p.296). El papel del pensamiento en la resolución de problemas es de importancia para los conocimientos que ya se tienen, y así poder arribar a conclusiones propias del estudiante.

En el contexto escolar, dentro del campo formativo: Pensamiento Matemático; busca que los estudiantes desarrollen esa forma de razonar lógica o convencional, en actitudes y valores favorables hacia las matemáticas, su utilidad y su valor.

### **2.2.2 Problema Matemático.**

Inicialmente al hablar de problemas matemáticos, se relaciona de manera inmediata, a que la solución debe ser con el uso de algún algoritmo, lo que en ocasiones implica un obstáculo para los alumnos a la hora de resolver algún problema matemático, dejando a un lado comprensión y el procedimiento de razonar y buscar una solución propia.

Sin embargo, a través del tiempo se han propuesto diferentes definiciones, donde se busca establecer criterios que sirvan para la resolución de problemas y al mismo tiempo la construcción de conocimientos matemáticos de forma significativa. Según Lester (1983 citado en Lerma, 2019) menciona que:

El problema es aquella situación que se le presenta a un individuo y se requiere de una solución, la cual debe ser a través de un proceso de toma de decisiones y al mismo tiempo de una construcción lógica y planeada con una serie de pasos a seguir para obtener la solución (p.35).

Por otro lado, Pólya (1997) “define problema como aquello que se plantea de forma sencilla; pero pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego diversas facultades, donde se resuelve por propios medios, se podrá experimentar el descubrimiento y al mismo tiempo el triunfo” (citado por Lerma, 2019, p.35).

Como se puede observar ambos autores coinciden en que un problema brinda al individuo generar una solución desde un criterio personal construyendo un razonamiento y lógica; apoyándose de diversos recursos externos como internos. Es por ello que el resolver problemas matemáticos implica un proceso de razonamiento que ayuda a pensar mejor, y dentro del ámbito escolar las estrategias dirigen y guían al alumno a mejorar este proceso de formación ampliando sus habilidades y aptitudes. Para esto el alumno debe estar consciente de la dificultad del problema y debe tener un interés de por medio para querer el problema y debe tener un interés de por medio para querer resolverlo.

### **2.2.2.1 Clasificación de Problemas Matemáticos.**

Como bien ya se mencionó el objetivo de los problemas matemáticos es que los estudiantes sigan y/o realicen un procedimiento para dar solución a dicho problema, es verdad que cualquier situación problemática implica el razonamiento y se desarrolla desde la experiencia, las habilidades personales y académicas del estudiante.

Al implementar un problema matemático es necesario plantearse diferentes alternativas o caminos para lograr la solución. Cliford 2010 (citado en Escalante, 2015) menciona que “los procedimientos que los estudiantes ponen en juego frente a un problema están ligados a la

interpretación que ellos hacen de la situación. Con un mismo cálculo se pueden resolver problemas aritméticos de diferente complejidad” (p.27).

Los problemas aritméticos siempre implican una complejidad, debido a que nos permite llegar a un razonamiento propio, así como en el buscar alternativas que lleguen a la solución. Por tal motivo existen diferentes tipos de problemas los cuales son usados en matemáticas y estos nos aproximan a la variedad de oportunidades que tienen los estudiantes de buscar una solución.

1. *Problema de reconocimiento:* Con este ejercicio se pretende resolver, reconocer o recordar un factor específico, una definición o una proposición de un teorema.
2. *Problema de algorítmicos o de repetición:* Son ejercicios que pueden ser resueltos con un proceso algorítmico, a menudo un algoritmo numérico.
3. *Problemas de traducción simple o compleja:* Son formulados en un contexto concreto y cuya resolución supone una traducción del enunciado, oral o escrito, a una expresión matemática.
4. *Problemas de procesos:* Se diferencian de los anteriores, dándose la posibilidad de conjeturar varios caminos para encontrar la solución.
5. *Problemas sobre situaciones reales:* Se trata de plantear actividades lo más cercana posible a situaciones reales que requieran el uso de habilidades conceptos y procesos matemáticos.
6. *Problemas de puzzles:* Pretenden mostrar el potencial recreativo posiblemente no suponga su solución necesariamente matemática, pero pueden resolverse mediante una idea.

7. *Problemas de historias matemáticas*: Frecuentemente se puede observar en librerías libros de cuentos, novelas entre los que se encuentran son algunas propuestas o planteamientos que requieren de un esfuerzo que impliquen algún concepto matemático.

De esta forma las diversas maneras de aplicar un problema, no acortando al alumno seguir un procedimiento único y repetitivo. Si no que también permite observar la interpretación, oportunidades y habilidades que pueden generar en los estudiantes para llegar a la resolución del problema. Dentro de esta intervención se tomarán como referencia tres tipos de problemas: situaciones reales, algorítmicas y puzzles. Los cuales permiten desarrollar en los estudiantes una interpretación personal de resolución.

### **2.2.3 La Resolución De Problemas.**

La resolución de problemas es considerada una de las partes esenciales de la educación en matemáticas debido a que esto permite a los estudiantes experimentar la utilidad de las matemáticas en el mundo que les rodea. Durante algunas décadas la resolución de problemas se ha considerado una tarea compleja dentro del aula, generando un marco ideal para la construcción de aprendizajes significativos y fomentar el gusto por las matemáticas, sin embargo, en ocasiones, como docente se deja a un lado la utilidad que los alumnos deben ver y ejercer al momento de resolver un problema desde su contexto.

Lerma (2019) menciona que: La resolución de problemas permite potenciar habilidades de abstraer, probar, argumentar y encontrar el sentido de las ideas y conceptos matemáticos que

nos llevan a su resolución, al punto que la historia y desarrollo de las matemáticas pone en evidencia los avances matemáticos más significativos para resolver un problema específico (p.36).

La resolución de problemas matemáticos (RPM) en la educación primaria, es generar que los estudiantes experimenten y asuman diferentes formas de abordar los problemas, tanto desde lo cognitivo como lo afectivo. Desde esta perspectiva, la resolución de problemas se basa en un contenido específico y una actividad compleja que los alumnos deben aprender a desarrollar.

Por otro lado, se debe tomar en cuenta que dentro de un grupo de estudiantes la observación y la imitación que hacen al resolver problemas, favorecerá a la habilidad personal de cada estudiante convirtiéndose así en un experto debido a que tienen la habilidad de compartir soluciones y procedimientos personales (Pólya 1979).

De igual manera Pólya (1979 citado por Lerma 2019) menciona cuatro fases por las cuales cualquier resolución debe pasar:

- Comprensión del problema, donde el individuo debe plantearse preguntas que lo acerquen a la solución.
- Diseño de un plan, las vías posibles que surgen al pensar en las alternativas de solución.
- Ejecución del plan y verificación de la solución obtenida, realizando una visión retrospectiva del proceso de solución, establecer conexiones y extensiones del problema original en otros contextos.

- Examinar la solución obtenida, se alcanza la comprobación de los procesos y resultados del problema.

En relación con lo anterior la resolución de problemas pretende, que los estudiantes busquen soluciones desde la experiencia personal como procedimental en el sentido de las habilidades matemáticas.

La intervención del docente debe generar en el alumno un interés por solucionar problemas matemáticos con el fin de que sean utilizados desde su experiencia y vida que los rodea. Así que de esta manera es importante que el alumno alcance una autonomía para resolver los problemas y lograr la resolución.

### **2.2.3.1 Autonomía En La Resolución De Problemas.**

El concepto de autonomía es amplio debido a que se puede utilizar en diversas áreas profesionales, pero la definición como tal se refiere a la capacidad que tiene un individuo para realizar por sí solo una tarea específica.

Según la Legislación española, menciona que la autonomía se refiere a “la capacidad de controlar, afrontar y tomar, por propia iniciativa, decisiones personales acerca de cómo vivir de acuerdo con las normas y preferencias propias así como de desarrollar las actividades básicas de la vida diaria” (citado por Balbotín, 2011, p.4).

La autonomía de una persona se refiere a la capacidad o condición de desarrollar tareas de una manera independiente dentro del rol que ejerce en la sociedad. Pero en este punto, es donde surge la pregunta, ¿Es importante la autonomía en la resolución de problemas matemáticos?, las habilidades de las matemáticas implican diversos retos, los cuales, los alumnos se enfrentan a buscar soluciones de manera independiente y de esta forma llegar a una satisfacción personal por lograr el objetivo y dar solución al problema.

Por otra parte, la Revista Matemáticas Inclusivas (2015) ha considerado que la autonomía en las matemáticas en ocasiones no se consigue, debido a que se ve limitada por un adulto, ya que no se le permite al estudiante decidir, dialogar, e interactuar. Menciona que las interacciones son fundamentales para que el estudiante aumente las propias expectativas, la confianza, la autoestima, y que además aporte un sentido al aprendizaje.

Por lo tanto, la autonomía en la resolución de problemas permitirá que el estudiante alcance seguridad al proceso que realiza y de esta manera se podrá desarrollar una argumentación en donde exponga el plan de acción que lo llevó a la resolución.

Con relación a lo que se menciona anteriormente se llega a la conclusión, de que el estudiante logrará alcanzar la autonomía en el momento en el que, él encuentre la seguridad personal y social, y de esta manera el sentido del aprendizaje se verá involucrado. De igual manera esta capacidad se reflejará en el momento en que el estudiante realice estrategias y soluciones de manera personal dentro de un problema matemático y de esta manera pueda compartir su procedimiento ante sus compañeros.

#### **2.2.4 Trabajo Colaborativo.**

Según Iborra e Izquierdo 2010 (citado por Ruzafa, 2017) Define que el aprendizaje colaborativo es un tipo de metodología docente activa, en la que cada alumno construye su propio conocimiento y elabora sus contenidos desde la interacción que se produce en el aula. En un grupo colaborativo existe, pues, una autoridad compartida y una aceptación por parte de los miembros del grupo de la responsabilidad de las acciones y decisiones del grupo (p.7).

La interacción social dentro de las matemáticas permitirá alcanzar diversas habilidades y aprendizajes. El trabajo colaborativo se ha implementado en la enseñanza de las matemáticas, desde los años 70' debido a que esta estrategia ha mostrado avances significativos en los estudiantes. Y ha mostrado avances significativos en los estudiantes.

El aprendizaje colaborativo parte de un modelo teórico, cuyo modelo es el constructivismo social, formulado por Lev Vygotsky, el cual plantea que el aprendizaje significativo se logra desde un contexto social, que permite que se realice un proceso de interacción entre el individuo y el medio en el que se desenvuelve. (González, 2017)

Según González (2017) menciona respecto al punto de vista de Vygotsky que “el individuo no construye su conocimiento como resultado de una función natural de su cerebro sino porque ha aprendido a construirlo a través del diálogo y la confrontación de ideas entre otros individuos que interactúan con él” (p.12).

También desde esta perspectiva es importante mencionar que el constructivismo se refiere a la forma en que el aprendizaje es más eficiente cuando un estudiante socializa entre iguales, y en este punto, es donde el docente juega el papel de facilitador, organizador y permite que los estudiantes asuman el control de su propio aprendizaje logrando la relación, comunicación y cooperación de grupo.

Por otra parte, la efectividad del trabajo colaborativo se incrementa, si los grupos trabajan con escenarios concretos y definidos por lo cual, es necesario diseñar actividades, en donde los estudiantes alcancen los objetivos individuales y asuman roles que logren un beneficio grupal. En este sentido Kagan, y Kagan,1992 (citado por Gonzáles. 2017) “define cuatro principios básicos que deben estar presentes en el desarrollo de cualquier diseño institucional que implique una actividad colaborativa: Interacción simultánea, Igual participación, Responsabilidad individual e Independencia positiva” (p.14).

Esto refiere que dichos principios llevan al grupo a una interacción, y de ese modo el rol social que se desarrolla en el ámbito escolar, el cual involucra a los estudiantes a generar un valor añadido dentro del trabajo colaborativo. Y aplica en tres diferentes áreas: social, personal y académico; tal como lo menciona Alfageme (2003).

**a) Social:**

- Se trabaja de un modo eficaz en grupo, mejorando así su interacción y cohesión, mejora la socialización y relaciones interpersonales.
- Aumenta la tolerancia, el respeto a las personas del grupo, así como las ideas que se han establecido dentro del mismo.

- Ayuda a integrar a los alumnos con más dificultad favoreciendo al progreso del grupo y de cada uno de los estudiantes.

**b) Personal:**

- Aumenta la autoestima y la valoración personal. Incrementando aspiraciones y expectativas de aspiraciones y expectativas de éxito futuro.
- Revitaliza el punto de vista propio, y resulta ser motivador para los estudiantes.
- Logro de habilidades y conductas propias que ayudan a elaborar pautas de comportamiento para las etapas vitales futuras.
- Actitud más positiva hacia los demás muestra respeto, colaboración, solidaridad y empatía.

**c) Académico:**

- Mejora la productividad y rendimiento académico.
- Estrategia para mejorar la adquisición, retención y construcción de conocimientos. Y de esta manera, mejor a las estrategias específicas con que el alumno de debe enfrentar a los conocimientos como:
  - Resolución de problemas.
  - Capacidad de expresar ideas y pensamientos.
  - Desarrollo de pensamiento divergente y creativo.
- Potencia la adquisición de destrezas sociales/comunicativas y el aprendizaje de actitudes.
- Aumenta la actitud que los alumnos muestran hacia los contenidos, tomando el interés y la motivación intrínseca hacia el aprendizaje.

- Se desarrolla la responsabilidad frente a los demás y a su propio aprendizaje, mejorando su participación.
- Potencia una comunicación más eficaz y satisfactoria con un lenguaje más elaborado de mayor precisión y rigor en los intercambios y debates grupales.

#### **2.2.4.1 Solución De Problemas Colaborativos.**

Ahora bien, es importante mencionar que de manera general, el Trabajo Colaborativo se refiere a la actividad de trabajar más de una persona para alcanzar un mismo objetivo. En la resolución de problemas matemáticos el trabajo colaborativo permite alcanzar habilidades personales y grupales. Pero dentro del desarrollo de la interacción grupal, existen tres elementos a considerar: Como elemento principal está la comunicación; la cual se refiere al intercambio de conocimientos u opiniones para optimizar la comprensión de un problema.

Así también, se podría considerar como segundo elemento, la cooperación entre iguales, esto con el fin de alcanzar una solución colaborativa de los problemas, lo cual implica una planificación y análisis grupal. Y por último, como tercer elemento se refiere a la capacidad de respuesta , lo que implica una participación activa (Ruzafa 2017).

Según Ruzafa (2017) menciona que la solución colaborativa de problemas matemáticos significa abordar el problema mediante la colaboración y el intercambio de ideas. “La colaboración es una herramienta, especialmente cuando se necesita el conocimiento específico y factores como la disposición a participar, la comprensión mutua y la capacidad de gestionar conflictos interpersonales” (p.13).

La resolución de problemas es una actividad en la que los estudiantes perciben una diferencia entre su lógica y la acción a realizar y así de esta manera actuar sobre la situación que presenta el problema y lograr el objetivo final.

Cabe mencionar que la resolución colaborativa de problemas matemáticos requiere que cada uno de los estudiantes identifiquen los elementos del problema y así alcancen la solución de los problemas. Según Larson y Christensen 1993 (citado por Ruzafa. 2017) mencionan dos habilidades importantes las cuales se desarrollan en el trabajo colaborativo en las matemáticas, y estas son: “Las habilidades sociales son un factor muy importante a la hora de colaborar en la resolución de un problema. Las habilidades cognitivas constituyen el problema a resolver” (p.15).

Por último, es importante retomar que el trabajo colaborativo, se define como aquella construcción de conocimiento, la negociación de significados y la resolución de problemas a través del compromiso mutuo de dos o más estudiantes mostrando un esfuerzo coordinado, en donde incluso en la actualidad ya alcanza un impacto en la intervención en la comunicación electrónica.

#### **2.2.4.2 El lenguaje Como Herramienta Mental.**

Dentro de las matemáticas se desarrollan diversas habilidades que permite a los estudiantes demostrarlas ante una situación que se les presenta de manera académica, personal y social. Como bien ya se ha mencionado; los aspectos más importantes de la teoría de Lev Vygotsky

está relacionada con la interacción social, pero también con el desarrollo humano en relación al lenguaje y el aprendizaje.

Dentro de la educación se ha demostrado cómo es que las relaciones sociales dentro de un contexto, favorece al lenguaje; tal y como lo menciona Vygotsky, lo cual refiere a la comprensión del lenguaje como una herramienta que posibilita el pensamiento.

El lenguaje expresa las ideas y pensamientos de un individuo, e incluso se ha considerado que el lenguaje puede ser exterior, interior y habla autodirigida. De esta manera, Vygotsky, considera que “No hay razones válidas para admitir que el lenguaje interno se desarrolle de un modo mecánico, mediante la reducción progresiva de la sonoridad del habla. La transición del lenguaje externo (abierto) al interno (encubierto) no tiene por qué producirse a través del susurro, del habla queda”. (Vygotsky, 1982, citado por Cisternas, Casabone, Carlos y Droguett, Zarahí. 2014, p.5)

Por otra parte, la teoría de Vygotsky se entrelaza con los postulados de Piaget, ya que este menciona el habla egocéntrica, y a partir de esto Vygotsky considera que el lenguaje se convierte en interno psicológicamente, antes que fisiológicamente, expresado. Esto se refiere a que el lenguaje egocéntrico es interno por su función, es un lenguaje para uno mismo, que se genera al interior, se considera un lenguaje que ha brotado interiormente de forma profunda en el comportamiento de niño, pero a la vez fisiológicamente es todavía un lenguaje externo, y no manifiesta la menor tendencia a convertirse en susurro en cualquier otra forma casi inaudible (Cisternas, Casabone, Carlos y Droguett, Zarahí. 2014).

En relación al lenguaje, Vygotsky considera al lenguaje como el núcleo de las funciones mentales de los niños. Y respecto al habla autodirigida establece que la función intelectual del lenguaje egocéntrico, está ligada directamente al desarrollo del lenguaje interno, a sus propiedades funcionales y se convierte en un instrumento del pensamiento realista del niño.

Así también este autor menciona que los procesos mentales se desarrollan primero en un plano compartido, de socialización y luego son interiorizados, lo que significa un recorrido desde el plano interpsicológico al intrapsicológico.

Desarrollando así herramientas de la mente, las cuales amplían la capacidad mental en la medida que permiten la adaptación del ser humano a su medio ambiente, poseen 2 formas; una manifestación exterior, concreta y física que se presenta en las etapas tempranas del desarrollo; como también, una interior, en las etapas más avanzadas donde su existencia no depende de ningún soporte exterior (Bodrova & Leong, 2004).

En este punto es donde podemos relacionar como es que el lenguaje es una herramienta mental primaria, debido a que facilita la adquisición de otras herramientas en el momento en que el individuo comparte experiencias pero del mismo modo las interioriza (Bodrova & Leong, 2004). En este punto es donde podemos relacionar como es que el lenguaje es una herramienta mental primaria, debido a que facilita la adquisición de otras herramientas en el momento en que el individuo comparte experiencias pero del mismo modo las interioriza.

### **2.2.5 Argumentación Matemática.**

El lenguaje es una herramienta que permite al alumno alcanzar un nivel de desarrollo y “se asocia con la habilidad de ejecutar y autorregular operaciones cognitivas complejas”(Bodrova & Leong, 2004, pág.19). Dentro de las matemáticas una de las habilidades importantes en relación a la resolución de problemas, es ver que el estudiante alcance a interiorizar el proceso del plan de acción que realizó, para que así de este modo pueda expresar la solución adquirida desde su experiencia personal o bien social.

Es considerado que desde los cinco años de edad los niños tienen conocimiento acerca de la forma, contenido y funciones de los argumentos. Logrando un desenvolvimiento oral en el contexto que le permita hacer el uso de sus habilidades argumentativas y muestre la capacidad de dar razones lógicas frente a un debate.

Por otra parte, la argumentación en las matemáticas, se refiere a la comunicación de resultados en un lenguaje matemático, así como el transmitir y asentar juicios inductivos. La argumentación es un discurso dirigido a un receptor con el fin de justificar una opinión partiendo de hechos o datos y razonando los criterios sobre la opción elegida.

Para Sardà (2003) la argumentación es una actividad social, intelectual y verbal que sirve para justificar o refutar una opinión, la cual consiste en expresar declaraciones teniendo en cuenta al receptor y la finalidad con la cual se emiten. “Argumentación matemática: prácticas escritas e interpretaciones” (Sumat64. 2010).

Así también desde una perspectiva más amplia, Homero (2007 citado en “Argumentación matemática: prácticas escritas e interpretaciones” (Sumat64. 2010) define a “la práctica argumentativa en matemáticas como: El conjunto de acciones y razonamientos que un individuo pone en juego para justificar o explicar un resultado o para validar una conjetura nacida durante el proceso de resolución de un problema” (p.37).

Durante la resolución de problemas el estudiante se enfrenta a situaciones complejas las cuales lo llevan a un razonamiento personal , Pero lo que permite la argumentación matemática , es que él pueda justificar el procedimiento que lo llevó a la solución y explicar cuáles son aquellas acciones que utilizó.

Los autores Romero, Bonilla y Álvarez (2018, citado por Valbuena, Muñiz, y Berrio, 2020) proponen 6 niveles, que varían la complejidad de la argumentación matemática, y así alcanzar un nivel de competencia propia de la argumentación:

- Nivel 0: No se evidencia proceso argumentativo porque no se presenta ningún elemento o simplemente no hay discurso.
- Nivel 1: Argumentación se fundamenta en Conclusiones y datos.
- Nivel 2: Argumentación presenta argumentos con conclusiones, datos y garantías.
- Nivel 3: Argumentación tiene argumentos con conclusiones, datos, garantías y calificadores.
- Nivel 4: Argumentación muestra argumentos con conclusiones, datos, garantías, calificador y sustento a la garantía.
- Nivel 5: Argumentación que manifiesta un amplio argumento con conclusiones, datos, garantías, calificador , sustento a la garantía y refutaciones (p.17).

Anteriormente se describe cómo es que la argumentación matemática llega a desarrollarse en 6 niveles los cuales cada uno implica un avance complejo. De manera particular se llega al análisis de que los estudiantes en los que se llevó a cabo el diagnóstico pedagógico, la mayoría se encuentran en un nivel cero.

Cabe mencionar que la argumentación se desarrolla dentro de la actividad matemática y se apoya en elementos del conocimiento matemático, refiriéndose a la capacidad de comprender o de producir una relación de justificación entre proposiciones de naturaleza deductiva.

Respecto a lo anterior se llega a la conclusión, de que la argumentación matemática es considerada como una habilidad del pensamiento, ya que está ligada en el proceso en que el alumno utiliza las herramientas mentales propias, para alcanzar la resolución de un problema, permitiendo que aunado a su experiencia y estadio en el que se encuentra, logre ampliar y determinar una postura de diversas soluciones, y de esta manera desarrollar un lenguaje matemático argumentativo.

#### **2.2.5.1 El Rol Del Docente En La Argumentación Matemática.**

Uno de los objetivos en la educación matemática, está ligado a que los estudiantes sean ciudadanos críticos, reflexivos, comprometidos y capaces de razonar. Y para poder lograrlo es esencial que como docentes se trabaje en las prácticas argumentativas, en donde se aprenda a reconocer argumentos válidos y a desarrollar razonamientos analíticos que permitan la adquisición progresiva de habilidades de los estudiantes.

En los últimos años el Departamento de Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales, Universidad Autónoma de Barcelona ha dado paso a que los docentes de educación primaria logren identificar e implementar estrategias novedosas para mejorar los tipos de argumentación y explicación o incluso demostración. “Argumentación matemática: prácticas escritas e interpretaciones” (Sumat64, 2010).

De esta manera cabe mencionar que el rol docente es generar que el estudiante desee aprender y convertirse en autodidacta, planteándose metas alcanzables al resolver problemas matemáticos aplicables a la realidad propia, pudiendo modificar el conocimiento y de esta manera evaluar su proceso argumentativo y justificación.

Por otra parte, la resolución de problemas es la actividad más compleja e importante que se plantea en Matemáticas. Los contenidos del área cobran sentido desde el momento en que es necesario aplicarlos para poder resolver una situación problemática. Y es aquí donde se analiza que la resolución de problemas y la argumentación juegan un rol esencial dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, sino que también favorece a las situaciones problemáticas propias de la vida cotidiana, a planificar acciones que le ayuden a los estudiantes a situar y utilizar adecuadamente los conocimientos adquiridos.

### **2.2.6 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).**

Dentro de los últimos años han surgido diversas metodologías de enseñanza con el fin de mejorar la intervención docente durante su práctica. Los aprendizajes basados en proyectos (ABP) buscan como método que el alumno sea protagonista de un nuevo conocimiento

generando un aprendizaje para lo largo de su vida. Díaz Barriga (2006) menciona que “Los proyectos de desarrollo, de reestructuración o de innovación no sólo son en las esferas directamente vinculadas con su formación académica o su profesión, sino también fuera del trabajo y la escuela, en el campo de la cultura, la política o el deporte” (p.30).

Siendo así, nos damos cuenta cómo es que los Proyectos, trascienden en el sentido de que el alumno adopte experiencias no solo académicas sino personales, con el fin de que las habilidades y conocimientos los lleve en la vida práctica, con las dificultades propias del estudiante.

Actualmente en las instituciones educativas se busca formar alumnos que asuman el compromiso de ser actores sociales poseedores de competencias socio-funcionales, de carácter holista, las cuales van más allá de la posesión de conocimientos.

En consecuencia, los modelos educativos se reorientan a la recuperación y resignificación de las metodologías que permitan generar dinámicas de cooperación y que enfrentan a los estudiantes con la realidad que les circunda de una manera crítica y constructiva.

Según Díaz Barriga (2006) considera que aprender por medio de proyectos y al colaborar en ellos, es una de las formas más idónea de acción colectiva, para que los aprendizajes sean más significativos, y puede lograr que, en una persona, se vea beneficiado en la construcción de una identidad personal sólida, como en su preparación para el trabajo colectivo y la ciudadanía

“El aprendizaje por medio de proyectos es un aprendizaje eminentemente experiencial, pues se aprende al hacer y al reflexionar sobre lo que se hace en contextos de prácticas situadas y auténticas” (Díaz Barriga, 2006, p.30). De esta manera podemos desarrollar en el alumno un aprendizaje significativo para la vida cotidiana y podemos ver un beneficio para la aplicación de aprendizajes basados en proyectos, lo cual implica a una experiencia auténtica, reflexiva y analítica, para lograr nuevos saberes y de esta manera se estimula la práctica e interrogantes sobre los saberes y los aprendizajes.

A continuación, se describen nueve objetivos específicos que se logran en la metodología ABP: (Díaz Barriga 2006, p.37) Dicha autora, sintetiza los objetivos con un enfoque de enseñanza con base a proyectos con la finalidad de que su aplicación sea para una o varias personas de un grupo y mejorar los contextos escolares cotidianos, por formas creativas, novedosas, así como en la solución de problemas significativos.

1. Lograr la movilización de saberes y de procedimientos, construir competencias.
2. Dejar ver prácticas sociales que incrementan el sentido de los saberes y de los aprendizajes escolares.
3. Descubrir nuevos saberes, nuevos mundos, en una perspectiva de sensibilización o de "motivación".
4. Plantear obstáculos que no pueden salvarse sino a partir de nuevos aprendizajes, que deben alcanzarse fuera del proyecto.
5. Provocar nuevos aprendizajes; marco del mismo proyecto.

6. Permitir la identificación de logros y carencias en una perspectiva de autoevaluación y de evaluación final.
7. Desarrollar la cooperación y la inteligencia colectiva.
8. Ayudar a cada alumno a confiar en sí mismo, a reforzar la identidad personal y colectiva a través de una forma de facultamiento o empoderamiento.
9. Desarrollar la autonomía y la capacidad de hacer elecciones.

### **2.2.6.1 El ABP y Las Matemáticas.**

El aprendizaje matemático es un fenómeno complejo de interés principalmente didáctico que se presenta en todos los niveles educativos. Es considerado complejo por el bajo rendimiento que existe en los estudiantes, y la manera en que dejan a un lado la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana.

El enfoque de la metodología ABP y las matemáticas va aunado con las implicaciones que van más allá del aula; y se pretende adoptar la importancia y posibilidad de desarrollar la reflexión y el trabajo cooperativo mediante el trabajo con proyectos.

Es verdad que existe una serie de factores que afectan el rendimiento del estudiante en su vida académica, pero no siempre de manera cuantitativa, sino en actitudes negativas hacia las matemáticas. Además, al dudar de sus capacidades exageran la magnitud de sus deficiencias y atribuyen sus fracasos a sus déficits en su propia capacidad, muestran bajas expectativas de éxito y abandonan fácilmente la tarea al enfrentar dificultades (Revista didáctica de las matemáticas 2015).

Morales, Maure y García, (2015) consideran que “El tipo de atribuciones que realiza el estudiante tendrá repercusiones tanto en el nivel cognitivo (expectativa) como en el nivel afectivo (autoconcepto), lo que determinará su interés y su grado de involucramiento al realizar las actividades en esta asignatura” (p.2).

Los alumnos atribuyen el éxito al momento en el que ven la facilidad de resolver un problema de manera procedimental. Pero cuando se ve en juego el análisis y valoración de resultados los alumnos al ver el fracaso que se pudo haber ocasionado no lo ven como una oportunidad si no como un proceso erróneo y de esa manera surge el desinterés por la asignatura.

La Matemática no sólo corresponde al análisis de conceptos, procedimientos y operaciones, sino que va más allá de razonar y conjeturar. Para la aplicación de los proyectos matemáticos debe iniciar con la intención, inquietud y necesidad del alumno ante un problema no solo que desarrolle competencias dentro del aula sino competencias que potencialicen sus habilidades cognitivas y afectivas.

Por otro lado, surge la siguiente pregunta, ¿Cuáles son las competencias desarrolladas en ese momento? A continuación, se muestran las competencias que se desarrollan con el método ABP, las cuales apoyan al docente para su intervención y lo que desarrollan en el alumno dentro de la vida real del aula, las habilidades grupales ante cualquier situación didáctica.

- **Competencias a Desarrollar.**

a) Competencias para la definición y afrontamiento de problemas "verdaderos", para la transferencia o movilización de los saberes que se poseen, así como para la toma de conciencia de lo que se sabe, y de la capacidad de utilizar y generar nuevos saberes.

b) Competencias para la cooperación y el trabajo en red: saber escuchar, formular propuestas, negociar compromisos, tomar decisiones y cumplidas; también enseña a ofrecer o pedir ayuda, a compartir saberes y preocupaciones, a saber, distribuir tareas y coordinadas, a saber, evaluar en común la organización y avance del grupo, a manejar en conjunto éxitos, fracasos, tensiones.

c) Competencias para la comunicación escrita (planes, protocolos de proyecto, memos, correspondencia, bocetos, pasos a seguir, informes, etc.) y oral (exposición oral, argumentación, animación, compartición y negociación de saberes).

d) Competencias para la autoevaluación espontánea o solicitada, para el análisis reflexivo de las tareas cumplidas, de los logros y las limitaciones personales y del grupo, para la elección de ayudas remediales o de apoyos psicopedagógicos, para el establecimiento de nuevos planes de aprendizaje.

Estas competencias favorecen a desarrollar y utilizar habilidades dentro del trabajo colaborativo, por tal motivo se pretende que los estudiantes dentro de los proyectos alcancen estas competencias, no solo de manera grupal sino que también se vea beneficiada su

experiencia educativa personal en relaciona las matemáticas y así llevarlas a cabo en la vida cotidiana.

Los resultados con el método de aprendizaje basado en proyecto tienen un efecto positivo en los resultados educativos y mejora la metacognición y el proceso de resolución de problemas. Y la utilización de la técnica puede ser una novedad favorable para muchos profesores y alumnos, puede considerarse un método positivo respecto a las habilidades y trabajo en equipo.

El aprendizaje basado en proyecto se convierte en anclas para planificar y gestionar las situaciones de enseñanza y aprendizaje que promueven la construcción de conceptos matemáticos en los estudiantes, para así mejorar el proceso de las matemáticas, enfocándose en el descubrimiento matemático como un aspecto primordial por la estructuración de un pensamiento científico en los estudiantes (Morales, Maure, y García 2015).

Por tal motivo la intervención con proyectos educativos en la asignatura de matemáticas permite que los estudiantes, logren el éxito personal, al descubrir sus habilidades matemáticas, pero sobre todo a la interacción que logran los proyectos dentro del entorno cotidiano, logrando que se desarrolle el interés por solucionar problemas que ocupará en diversos procesos de la vida, y cada proyecto aportará significado a la resolución de problemas matemáticos.

### **2.3 Antecedentes.**

A lo largo de los años dentro de la educación, han surgido cambios respecto a metodologías para que la asignatura de matemáticas sea funcional, pero sobre todo significativa para los alumnos de nivel primaria, por este motivo se han implementado diversas aportaciones de investigación para que en este proceso de la educación se logren los objetivos específicos de dicha asignatura. Dentro de este apartado se podrán ver un análisis de diversas investigaciones con relación a la asignatura de matemáticas.

El primer caso es en el año 2015, por los autores: Huise, y Anderson, en donde realizan una investigación titulada: “La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje” en el país de Caracas, Venezuela. Teniendo como objetivo: Integrar dos aspectos esenciales en el desarrollo de una clase de Matemáticas: la planificación del trabajo escolar a través de los Proyectos de Aprendizaje, y la Resolución de Problemas como proceso que permite desarrollar el pensamiento lógico. Utilizando un proceso metodológico mediante la estrategia y planificación de “Aprendizaje basado en proyectos”.

El diseño y la ejecución de un Proyecto de Aprendizaje enfocado en el desarrollo de habilidades y destrezas para resolver problemas matemáticos a nivel de Educación Primaria. De igual manera afirma como el docente debe integrar los saberes (el saber, el hacer, el actuar) en una planificación coherente, lógica y flexible, la cual es imposible de concebir en un formato preestablecido. Tomando en cuenta que las Matemáticas y su práctica comienzan en los primeros años de Educación Primaria.

Por otra parte, en el año 2019, escrita por los autores: Cervantes, Valbuena y Paternina los cuales realizaron una investigación titulada: “Argumentos de estudiantes de primaria en el contexto del álgebra temprana”, Teniendo como objetivo: Caracterizar los argumentos emergentes que los estudiantes expresan durante la resolución de problemas, pero desde un contexto asociado a la álgebra temprana, específicamente en un nivel primaria de cuarto grado. Implementando así un método de casos para recolectar evidencia empírica de los argumentos y los niveles de algebrización de estudiantes, y de esta manera reconstruir y analizar los argumentos. Para poder realizar un análisis preciso utilizaron un modelo llamado, Toulmin, este referente a los niveles de algebrización y así poder considerar el avance argumentativo enfocado al álgebra. Dentro de esta intervención se obtuvieron resultados en donde se llega a un reporte sobre los argumentos construidos por estudiantes de cuarto grado de primaria relacionado a la solución de tareas del álgebra temprana.

Cabe mencionar que los autores consideran que la integración de tareas que buscan promover la argumentación y el álgebra temprana favorece el desarrollo de habilidades como: razonar, justificar y comprender conceptos matemáticos. Aunque se observa cómo es que los estudiantes, a pesar de estar en un grado mayor es decir cuarto de primaria, manifiestan dificultad en el proceso de argumentar.

Así también en el año 2019. Los autores: Valbuena, Muñiz, y Berrio. Publican una investigación titulada: “El rol del docente en la argumentación matemática de estudiantes para la resolución de problemas.” Cuyo objetivo es: Analizar el rol que tiene el profesor en relación con la argumentación específicamente en la resolución de problemas con estudiantes de tercer grado.

Para así profundizar en el quehacer docente, para hacer una aproximación global de la situación del problema y comprender el procedimiento de los alumnos.

Dentro de esta intervención se llega a la conclusión de que el docente tiene conocimiento para potenciar esta habilidad de sus estudiantes, pero cuentan con pocas herramientas asociadas a las secuencias didácticas por lo que no profundiza dentro de su práctica sobre la argumentación matemática. Para poder dar sustento a la investigación los autores utilizaron como metodología un proyecto el cual se realizó en cuatro fases y así alcanzando la participación y reflexión docente respecto al rol docente y la argumentación matemática.

Por otra parte, el autor Jiménez, en el año 2020, realiza una investigación titulada: “Ambientes de aprendizaje colaborativos y herramientas matemáticas para la resolución de problemas en multigrado.” En donde su objetivo principal fue que los alumnos de primero, segundo y tercer año de primaria mostraran una participación colaborativa en generar ambientes de aprendizaje en relación a la resolución de problemas a través del uso de herramientas matemáticas para así favorecer los aprendizajes.

Utilizando la metodología de ambientes de aprendizaje como un factor favorable para que los alumnos desarrollen la resolución de problemas de manera colaborativa, contextualizando los problemas con estrategias innovadoras para el logro de aprendizajes, favoreciendo así el uso de las herramientas matemáticas de los diferentes grados.

Por último, nuevamente en el año 2020, el autor Cuello, desarrolla una investigación titulada: “El trabajo colaborativo como un medio para favorecer el aprendizaje en la asignatura de

matemáticas en un segundo grado de educación primaria.” Esta intervención permitió el fortalecimiento integral de un trabajo colaborativo enfocado en el área de las matemáticas. Utilizando como metodología un proyecto educativo en donde se llevó a cabo en seis sesiones, alcanzando así el objetivo de: Conocer los beneficios que le brinda el trabajo colaborativo en el aprendizaje de las matemáticas, tomando en cuenta aspectos personales de los alumnos, en este caso los gustos personales y educativos.

Así también cada una de las sesiones del proyecto se llevaron a cabo de una manera contextualizada, para poder observar la forma de desenvolverse con referencia a la actitud, comunicación, logro, colaboración y solidaridad, puntos importantes de trabajo colaborativo. El contexto suele referirse como un punto importante para el desarrollo de los conocimientos y la obtención de nuevos aprendizajes sobre los alumnos.

Por último, es importante mencionar que las investigaciones anteriores me permitieron ampliar el panorama en relación a las propuestas que han surgido, desde el interés de mejorar las habilidades matemáticas en diversos grados, así como observar estrategias específicas las cuales exponen un interés diferente a las matemáticas. De este modo, al analizar esta intervención, se genera una innovación al momento de desarrollar la argumentación matemática en grupos iniciales a nivel primaria.

## **CAPÍTULO III**

### **Diseño Del Proyecto De Intervención.**

#### **3.1 Perspectiva Metodológica.**

Dentro de la investigación existen diferentes tipos de enfoques; tradicionalmente, son el cualitativo y el cuantitativo. Cada uno se basa en paradigmas de relación con la realidad y el conocimiento.

Al referirnos al enfoque cuantitativo se refiere a que el conocimiento debe ser objetivo, y este se genera a partir de un proceso deductivo en el que, a través de la medición numérica y el análisis estadístico inferencial, se prueban hipótesis previamente formuladas. Este enfoque se asocia con prácticas y normas de las ciencias naturales y del positivismo (Hernández, Fernández y Baptista 2014).

Otro enfoque es el cualitativo, este se refiere a un proceso inductivo, lo que implica utilizar la recolección de datos para contestar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación. Es decir, a partir de una pregunta de investigación el investigador interpreta la realidad y obtendrá resultados subjetivos. (Bryman 2004, citado en el portal de tesis de la Universidad de Colima 2021).

Cabe mencionar que en los últimos años ha surgido otro enfoque el cual se determina como un método "mixto", en donde se considera que ambos enfoques permiten obtener resultados más confiables (Hernández, Méndez y Mendoza. 2014, citado en el portal de tesis de la Universidad

de Colima 2021). Por otra parte dentro de este proyecto de intervención el modelo de investigación en el que se basó fue de un enfoque cualitativo ya que este enfoque permitió obtener datos de diversa índole, tales como entrevistas, observación, documentos, imágenes y audios.

Asimismo otro aspecto dentro de la investigación se refiere á los paradigmas los cuales, nos ayuda a situarnos y conocer mejor el modelo metodológico en el que se encuadra un estudio empírico. Ricoy (2006) menciona que “El paradigma puede señalar, orientar o avanzar en niveles diferentes a los métodos, instrumentos a utilizar y a las cuestiones de investigación que queremos contrastar” ( p.16).

Así también es necesario comprender los fenómenos que se van desarrollando para intervenir con propuestas de mejora permanente dentro de un contexto de profesionales, investigadores y alumnado. Ricoy (2006) menciona que “El carácter cualitativo que caracteriza al paradigma interpretativo busca profundizar en la investigación, planteando diseños abiertos y emergentes desde la globalidad y contextualización”(p.17). Por tal motivo este proyecto se basó en el paradigma crítico.

### **3.1.1 Paradigma Crítico.**

Este paradigma exige del investigador una constante reflexión acción, implicando un compromiso del investigador/a desde la práctica para asumir el cambio y la liberación de las operaciones que generen la transformación social. Generando así un proceso de participación y autorreflexión crítica en la acción (Ricoy. 2006).

Según Escudero (1987 citado por Ricoy 2006) describe cuatro características

importantes de este paradigma, las cuales son:

1. Visión holística y dialéctica de la realidad educativa. La educación no es aséptica ni neutral y en ella influyen las condiciones ideológicas, económicas, culturales, que la rodean, influenciándola de modo positivo y negativo.
2. Asume una visión democrática del conocimiento. Todos los sujetos participantes en la investigación son participantes activos comprometidos, que comparten responsabilidades y decisiones.
3. La investigación trata de plantearse y generarse en la práctica y desde ella, partiendo de la contextualización de ésta y contando con los problemas, las necesidades e intereses de los participantes.
4. Apuesta por el compromiso y la transformación social de la realidad desde la liberación y emancipación de los implicados ( p.18).

Se aspira desde el paradigma crítico a la unión entre la teoría y la práctica, usando la primera como fundamentación y guía de la segunda, con una interacción mutua. Este paradigma goza de un enfoque cualitativo con connotaciones interpretativas que permiten profundizar en la investigación desde una perspectiva holística, atendiendo a la propia significatividad del contexto real en que se encuadre. (YIN, 1987 citado en Ricoy, 2006).

De igual manera, en relación al paradigma anterior, me permitió profundizar en la reflexión-acción sobre las estrategias implementadas en el trabajo a la distancia con un

enfoque en matemáticas. Así también, en cómo fue la relación de los estudiantes ante las diversas acciones implementadas y asumir una visión democrática del conocimiento.

Estos paradigmas se realizaron a través del método investigación acción, el cual según Elliott (2000) Menciona que la expresión "investigación-acción" fue utilizada para describir una forma de investigación. En donde se trata de una actividad emprendida por grupos o comunidades con objeto de modificar sus circunstancias de acuerdo con una concepción compartida por sus miembros de los valores humanos. "Esto refuerza y mantiene el sentido de comunidad, como medio para conseguir "el bien común", en vez de promover el bien exclusivamente individual. No debe confundirse con un proceso solitario de "autoevaluación" en relación con determinadas concepciones individualistas del bien" (p.15).

Cabe mencionar que dicho autor también considera que este método es de una práctica reflexiva social en donde se analiza la práctica sobre la que se investiga y el proceso a investigar. "Las prácticas sociales se consideran como "actos de investigación", como "teorías-en-la-acción" o "pruebas hipotéticas", que han de evaluarse en relación con su potencial para llevar a cabo cambios apropiados" (Elliott, 2000 p.15).

Las estrategias docentes suponen la existencia de teorías prácticas acerca de los modos de plasmar los valores educativos en situaciones concretas, y cuando se llevan a cabo de manera reflexiva, constituyen una forma de investigación-acción. Cuando una práctica social se considera una ciencia moral, puede compararse con otras dos formas de tomarla en consideración, adquirido a través de la experiencia y contemplarla como un conjunto de técnicas dirigidas a lograr unos objetivos concretos y específicos (Elliott, 2000).

La investigación–acción es una metodología orientada hacia el cambio educativo y se caracteriza entre otras cuestiones por ser un proceso que se construye desde y para la práctica, pretende mejorar la práctica a través de su transformación, procura comprenderla, demanda la participación de los sujetos en la mejora de sus propia prácticas, exige una actuación grupal por la que los sujetos implicados colaboran coordinadamente en todas las fases del proceso. Esto implica la realización de análisis crítico de las situaciones y se configura como una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión (Kemmis y MacTaggart 1988, citado por Bausela 2004).

Dentro de esta investigación-acción se llevaron a cabo dichos ciclos, esto con el fin de dar una justificación razonada en la labor educativa y así tener una reflexión crítica ayudando así a crear una argumentación desarrollada, comprobada y examinada críticamente a favor de nuestra práctica.

Esta metodología nos lleva a poder cambiar la forma de entender la práctica, por tal motivo dentro de este proceso cíclico de planificación, acción, observación y reflexión; durante la intervención, permitió al autor de la intervención, reflexionar sobre aquellas acciones que se realizaba en el aula desde una perspectiva de educación a distancia, debido a la contingencia de COVID 19, lo cual llevó a cuestionarse sobre cómo reconstruir el conocimiento profesional, sus problemas y necesidades.

Cabe mencionar que esta metodología se apoyó de un proyecto de intervención en donde se basó en las tres fases que menciona Stringer (1999) dentro de la investigación-acción, las

cuales son: observar (construir un bosquejo del problema y recolectar datos), pensar (analizar e interpretar) y actuar (resolver problemáticas e implementar mejoras), las cuales se dan de manera cíclica, hasta lograr el cambio o la mejora se introduce satisfactoriamente.

Como resultado a lo anterior, para poder llegar a esa reflexión-acción, y generar el proceso cíclico, ya mencionado, fue necesario el llevar a cabo una observación de la práctica, encontrando así un problema, y hallazgos específicos los cuales se mejoraron con la intervención de un proyecto educativo (ABP) y así de esta manera en cada una de las sesiones se recabaron datos del proceso de los estudiantes, con relación al trabajo colaborativo, y aquellas acciones que realiza el estudiante para argumentar el procedimiento matemático.

Es en ese momento en donde como docente implementas la observación de lo ocurrido; aunque por otra parte también se logró utilizar rúbricas que permitieron analizar aspectos específicos sobre los avances alcanzados, durante la intervención así también por último, cabe mencionar las evidencias de intervención se obtuvieron de tales acciones como entrevistas, observación, documentos, imágenes y audios.

### **3.2. Planificación De Un Proyecto De Intervención En Un Grupo Multigrado.**

La efectividad del trabajo colaborativo se incrementa, cuando los grupos trabajan con escenarios concretos y definidos, por lo cual se realizó el escenario de *“La Tiendita”* en donde los estudiantes ejercieron roles que lograron un beneficio grupal, así como el alcanzar objetivos individuales.

Por otra parte, se muestran las tres áreas de interacción las cuales favorecen el rol social que se desarrolla en el ámbito escolar, mencionadas por Alfageme (2003) y muestra cómo se involucran los estudiantes para generar un valor añadido dentro del trabajo colaborativo. Esas áreas son: Social, Personal y Académico.

Este proyecto tomó en cuenta los tres aspectos ya mencionados, pero también cabe resaltar que, dentro del área académica, se muestran como estrategias: La resolución de problemas, La capacidad de expresar ideas y pensamientos, y el desarrollo de pensamiento divergente y creativo. Esto con la finalidad de mejorar la adquisición, retención y construcción de conocimientos.

### 3.3 Proyecto “Mi Tiendita”

#### “MI TIENDITA”

- PROPÓSITO:**

Desarrollar la argumentación matemática en la resolución de problemas aritméticos, por medio de la interacción social dentro de un escenario contextualizado.

**-Propósitos didácticos:** Se describen dentro de cada sesión.

**- Tiempo:** 6 sesiones virtuales en los meses de abril - mayo del año 2021; con duración de 60 minutos.

Sesión I	Sesión II	Sesión III	Sesión IV	Sesión V	Sesión VI
23	26	28	29	03- 04	06
abril	abril	abril	abril	mayo	mayo

**- Productos Final:** Portafolio.

## SESIÓN I

- **Propósitos didáctico:**

Clasificar los productos recolectados y realizar un inventario en grupo.

1. Cada uno de los alumnos se presentará a la sesión con 5 productos de abarrotes que eligieron de casa.
2. De manera grupal se socializará sobre los productos recolectados, y se clasificarán los productos por tamaños y similitudes.
3. Posterior a eso en grupo se elegirá el nombre y uniforme de la tiendita.
4. Cada alumno realizará una investigación sobre los precios de los productos en una tiendita cercana a su domicilio.

## SESIÓN II

- **Propósito didáctico:**

Vaciar los datos recolectados sobre los productos y etiquetarlos.

1. Se le dará 3 minutos a cada alumno para que compartan la experiencia sobre la investigación. Se pretende recabar cómo fue que el alumno intervino al investigar el costo de los productos, así como la accesibilidad de la actividad.
2. Contestarán una encuesta digital, (plataforma Quizizz) en donde vendrán los precios reales de los productos que se investigaron. En la encuesta aparecerá la imagen del producto y ellos elegirán la opción del precio correcto según su investigación. El docente realizará la misma investigación para la encuesta. En caso de que exista una

gran diferencia entre los costos de los productos se llegara a un acuerdo para que en nuestra “Tiendita” se fije un costo general del producto.

3. Se realizará un inventario el cual se anotará en una tabla de registro que tendrá la docente; colocando el nombre del producto, cantidad y costo.

Imagen	Nombre del Producto.	Cantidad.	Costo.

4. A cada alumno se le entregará una hoja con las imágenes de los productos recolectados, ellos recortarán y colocarán la imagen y el costo acordado en grupo; sobre la hoja del inventario.

### SESIÓN III

- **Propósito didáctico:**

Resolver problemas matemáticos de sustracción y adición de manera colaborativa.

**-Observación:** En esta actividad se realizarán dos equipos de manera virtual, (Aplicación Zoom) cada equipo estará compuesto con cuatro integrantes; es decir dos alumnos de 1o y dos alumnos de 2o grado.

1. Se les explicará las consignas de la actividad, las cuales consisten en que, a cada equipo se les mostrará cuatro globos en los cuales cada uno de ellos tendrá escrito un problema matemático.

- Problemas:

- a) El viernes mi tía fue a la “costeñita” y compró: 1 leche, 1 cereal y 1kg de huevo ¿Cuánto pagó en total?
- b) La maestra compró: 1 cheetos, 1 jugo, 1 atún y 2 aguas en la tienda “la costeñita” ¿Cuánto pagó en total?

c) Ayer fuí a la tienda “costeñita” con mi abuelo y compramos: 1 agua, 2 cheetos, 3 jugos. ¿Cuánto pagó en total?

d) Fabián fue a la tienda “la costeñita” con su mamá, y compraron: 2 donitas, 1 leche y 1 mantequilla. ¿Cuánto pagó en total?

Se pondrán de acuerdo para elegir un globo, y se les leerá el problema, también se les pedirá que lo lean de manera individual. Y de manera grupal se desarrollarán los pasos para descubrir los datos y el plan de acción que se puede llevar a cabo.

2. Se tomarán 60 minutos para la actividad y se observará los procedimientos y proceso que realiza el equipo, esto se registra en un diario de campo. (se tiene considerado la intervención docente si es necesario).
3. Al finalizar el tiempo, cada equipo elegirá un representante para explicar el plan de acción que realizaron en el problema, y al término de su explicación el docente aportará una solución diferente a la del equipo esto para reforzar los procedimientos.

Por otra parte, se muestran las tres áreas de interacción las cuales favorecen el rol social que se desarrolla en el ámbito escolar, mencionadas por Alfageme. (2003) y muestra cómo se involucran los estudiantes para generar un valor añadido dentro del trabajo colaborativo. Esas áreas son: Social, Personal y Académico.

Este proyecto tomó en cuenta los tres aspectos ya mencionados, pero también cabe resaltar que dentro del área académica, se muestran como estrategias: La resolución de problemas, La capacidad de expresar ideas y pensamientos, y El desarrollo de pensamiento divergente y creativo. Esto con la finalidad de mejorar la adquisición, retención y construcción de conocimientos

## SESIÓN IV

- **Propósito didáctico:**

Argumentar el plan de acción que se llevó a cabo para la resolución de problemas matemáticos.

**-Observación:** En esta actividad se realizarán cuatro equipos de manera virtual, (Aplicación Zoom) cada equipo estará compuesto por dos integrantes; es decir un alumno de 1o y uno de 2o grado.

1. Se les expondrá el problema a manera de historia, en donde cada uno de los alumnos serán los protagonistas de la historia y escogieran la compra del día. En cada equipo se manejan dos problemas diferentes para cada alumno.

- Situación: El domingo \_\_\_\_\_ tendrá una fiesta y es el encargado de preparar un postre, para poder realizarlo tuvo que llamar a su mamá y preguntarle la receta de \_\_\_\_\_, ya que este es el postre favorito de su abuelita. Como la tienda más cercana era la tiendita \_\_\_\_\_. Decidió pasar y comprar, los cinco ingredientes del postre: \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_. ¿Cuánto pagó en total de los cinco productos?

- A \_\_\_\_\_ su papá le pidió que le ayudara a cocinar, el platillo favorito de mamá; unos deliciosos \_\_\_\_\_ para esto necesitaban comprar ocho ingredientes : \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_. Fueron a la tiendita \_\_\_\_\_ y encontraron únicamente cinco de los productos que utilizaban.  
¿ Qué productos compraron en la tienda?

2. De esta manera después que se les narre el problema a manera de historia se les pedirá que expresen de manera oral o escrita, el procedimiento que llevaron a cabo para dar respuesta a la pregunta final de la historia. Así como también entre ambos alumnos compartirán su experiencia contestando la siguiente pregunta: ¿Y tú qué hubieras hecho con mi cliente?

3. Para finalizar la docente expondrá otra posible solución, esto con la finalidad de enriquecer el lenguaje y ampliar la argumentación y supuestas soluciones

## SESIÓN V

- **Propósito didáctico:**

Resolver problemas matemáticos de sustracción y adición de manera individual y argumentar el plan de acción realizado para llegar a la solución.

1. Se colocará una mesa con cuatro imágenes de personas, (señora, niños, repartidor y abuelito.) detrás de cada personaje tendrá una hoja con una historia del cliente, es decir el problema contextualizado; se les pedirá que elijan un personaje para saber cómo pueden ayudar al cliente.
2. Posterior a eso se le pedirá que resuelva el problema, se le dará el tiempo necesario para llevar a cabo el plan de acción, y al final argumentará el procedimiento que realizó para resolver el problema y ayudarlo al cliente.
  - El docente intervendrá con cuestionamientos como: ¿por qué dices que...?, ¿cómo lo hiciste?.

La resolución de problemas permite potenciar habilidades de abstraer, probar, argumentar y encontrar el sentido de las ideas y conceptos matemáticos individuales (Lerma, 2019). Por lo tanto las estrategias que el alumno utilice para resolver problemas matemáticos, permitirá que alcance seguridad al proceso que realiza y de esta manera se podrá desarrollar una argumentación en donde exponga el plan de acción que lo llevó a la resolución.

## SESIÓN VI

- **Propósito didáctico:**

Reflexionar de manera grupal los retos y experiencias de las actividades.

1. Se les pedirá a los alumnos que se presenten a la sesión con su golosina favorita, esto para poder exponer su experiencia dentro de las actividades. La idea de la golosina será para poder tomar turnos en sus comentarios, a manera de sorteo, se colocará en un recipiente el nombre de la golosina y la docente escogerá uno y quien tenga esa golosina expondrá su experiencia de las actividades. En un cartel de “aviso para clientes” el docente registrará una frase o palabras de agradecimiento a los clientes por su compra, por parte de los alumnos.

## EVALUACIÓN

Esta evaluación abarca cada uno de los aspectos encontrados en el diagnóstico. Y de esta manera esta rúbrica permitirá observar los avances obtenidos desde la intervención. Para poder evaluar el proceso de este proyecto se llevará a cabo un portafolio con los productos realizados en el proyecto; y mostrarán imágenes de situaciones presentadas dentro de cada una de las sesiones.

De igual manera dentro de la evaluación se realizará una rúbrica la cual se llenará por medio de la observación del docente, teniendo como criterios: *el Trabajo Colaborativo con base al ABP*, tomando en cuenta tres aspectos: En Proceso, Suficiente y Logrado. Por otra parte se determinará el nivel en el que se encuentra el alumno con el criterio de *la Argumentación matemática*. Y de esta manera se podrá analizar cuáles son los aprendizajes alcanzados que obtuvo el alumno dentro de este proyecto.

Dentro de esta rúbrica se decidió englobar las competencias del ABP con la finalidad de desarrollar y utilizar habilidades del trabajo colaborativo, y así de esta manera beneficiar la experiencia educativa del alumno en relación a las matemáticas y pueda llevarlas a cabo en la vida cotidiana. Otro de los aspectos importantes dentro de la rúbrica fue evaluar el nivel de argumentación que muestra el alumno tal y como lo mencionan los autores Romero, Bonilla y Álvarez (2018, citado por Valbuena, Muñiz, y Berrio 2020) los cuales proponen 6 niveles de argumentación.

Para esta intervención el autor del documento tomó como referencia cuatro de los niveles de la argumentación matemática de Romero, Bonilla y Álvarez (2018) y se describen las habilidades propias para desarrollar la argumentación según el nivel, que se encuentra el estudiante; se utilizó únicamente del nivel 0 al 3; en donde se describe claramente la complejidad de la argumentación matemática.

A continuación se describen dos instrumentos de evaluación que tienen como finalidad valorar los avances de manera individual, obtenidos durante la intervención del proyecto “Mi Tiendita” en el grupo multigrado de 1º y 2º año del “Colegio Capernaum”

<b>CRITERIO</b>	<b>ASPECTO</b>	<b>EN PROCESO</b>	<b>SUFICIENTE</b>	<b>LOGRADO</b>
	<i>Afronta problemas "verdaderos", para la transferencia o movilización de los saberes que se poseen, así como para la toma de conciencia de lo que se sabe, y de la capacidad de utilizar y generar nuevos saberes.</i>			
	<i>Habilidad de cooperación: sabe escuchar, formula propuestas, negocia compromisos, toma y cumple decisiones; enseña a ofrecer</i>			

<b>Trabajo colaborativo con base al ABP.</b>	o pedir ayuda, comparte saberes y preocupaciones, logra distribuir tareas y coordinadas y puede manejar en conjunto éxitos, fracasos y tensiones.			
	<i>Habilidad de lenguaje Oral:</i> Exposición verbal, argumentación, animación, compartición y negociación de saberes.			
	<i>Habilidad de lenguaje Escrita:</i> Gráfica planes, protocolos de proyecto, memos, correspondencia, bocetos, pasos a seguir, informes.			
	<i>Autoevaluación Espontánea o solicitada:</i> Para el análisis reflexivo de las tareas cumplidas, los logros y las limitaciones personales y de grupo, para la elección de ayudas remediales o de apoyos psicopedagógicos, para el establecimiento de nuevos planes de aprendizaje.			

	<b>NIVEL</b>	<b>LOGRADO</b>
<b>Argumentación matemática.</b>	<i>Nivel 0:</i> Muestra inseguridad, logra un diálogo interno, pero no se evidencia el proceso argumentativo porque no se presenta ningún elemento o simplemente no hay discurso.	
	<i>Nivel 1:</i> Expresa de manera segura conclusiones lógicas, busca argumentación, se fundamenta en los datos.	
	<i>Nivel 2:</i> De manera segura muestra la argumentación y presenta argumentos con conclusiones, datos y garantías.	
	<i>Nivel 3:</i> La Argumentación tiene argumentos con conclusiones, datos, garantías y calificadores.	

A manera de conclusión se puede observar la relación que tiene cada uno de los criterios a evaluar, con las habilidades propias de la asignatura de matemáticas, estas obtenidas durante el proceso de intervención. También describe los momentos a los que los estudiantes se enfrentaron en diversos retos, logrando así que se alcance un éxito personal y grupal, por descubrir habilidades matemáticas con significado para la vida cotidiana.

## **Capítulo IV**

### **Descripción De La Propuesta De Intervención.**

#### **4.1 Análisis De La Intervención.**

El proceso de la intervención se realizó por medio de un proyecto educativo llamado “Mi Tiendita”, El cual se contextualizó para así lograr que los alumnos tuvieron un aprendizaje experiencial y se diera con mayor facilidad la resolución de problemas matemáticos, y así de esa manera favorecer la argumentación matemática de manera individual y colaborativa. Este proyecto se llevó a cabo a través de seis sesiones durante el mes de abril-mayo del año 2021.

Este proyecto tomó en cuenta los tres aspectos que menciona Alfageme, (2003) los cuales involucran: La resolución de problemas, La capacidad de expresar ideas y pensamientos, y El desarrollo de pensamiento divergente y creativo. Esto con la finalidad de mejorar la adquisición, retención y construcción de conocimientos. Cabe mencionar que la efectividad del trabajo colaborativo se incrementa, si los grupos trabajan con escenarios concretos y definidos, es por eso que es necesario diseñar actividades, en donde los estudiantes alcancen los objetivos individuales y asuman roles que logren un beneficio grupal. A continuación, se describen los resultados obtenidos.

- **Sesión I:**

Esta intervención se llevó a cabo el viernes 23 de abril del 2021, de manera virtual por la aplicación digital de Zoom. Cuyo objetivo principal de esta sesión era que los alumnos lograrán la socialización para contextualizar el ambiente del proyecto; es decir cada uno de los alumnos mostraría cinco productos que encontrarán dentro de casa, tal y como se muestra en la figura 1.1.



figura 1.1 "Recolección de Productos" 23/Abril/2021

En esta ocasión solo 5 de 8 alumnos se presentaron a la sesión. Cada alumno logró mostrar sus cinco productos de manera apropiada, respetando los turnos de participación. Esto se realizó con la finalidad de contextualizar y darle sentido al proyecto y generar motivación en los alumnos.

Posterior a esto de manera colaborativa se logró clasificar y llevar a cabo el inventario de los productos que tendría nuestra tiendita, se utilizó la pizarra digital para anotar el nombre de los productos recolectados y saber la cantidad que había de cada uno. Para clasificar los productos se consideraron utilizar tres colores: azul: productos perecederos, verde: productos no

percederos y amarillo: productos de limpieza. Así como se muestra en la figura 1.2. De igual manera se obtuvo una participación segura y correcta durante esta actividad.



figura 1.2 "Clasificación de Productos" 23/Abril/2021

El diseño de una actividad colaborativa, desarrollará la interacción simultánea, igual participación, responsabilidad individual e independencia positiva, tal y como lo mencionan Kagan. y Kagan (1992 citado por Gonzáles. 2017). Por tal motivo, otro de los objetivos de esta sesión, fue que de manera colaborativa se escogiera un nombre para la tiendita y el uniforme que deberían portar durante el tiempo del proyecto, en este punto se pudo observar, cómo es que los alumnos se mostraban dispuestos y motivados para iniciar el proyecto.

En este tiempo de la sesión surgió un debate e incluso votaciones para poder elegir el nombre. Debido a que no se llegaba a un acuerdo de manera concreta; Se optó por llevar a cabo una elección de nombres en donde se tuvo que utilizar la herramienta digital, el chat dentro de la plataforma de zoom, para que cada alumno escribiera el nombre a sugerir, para así, poder elegir el nombre de manera grupal, se recabaron 9 nombres diferentes, y aun así no se llegaba

a un acuerdo; y el debate continúa por lo que se ve apropiado cambiar la pregunta, esto para poder tomar otra decisión respecto al uniforme de la tiendita.

Aunque cabe mencionar que en este punto los alumnos ya estaban tan involucrados y motivados que nuevamente se generó una discusión en la toma de decisiones. Tal y como se muestra en el diálogo 1.3.

Maestra: “En lo que elegimos el nombre pensemos -¿De qué color será nuestro uniforme?”.  
Alumnos: “rosa, rojo, negro, amarillo.” (nuevamente se genera un debate por el color de la playera)  
Alumna 1: -¡Podría ser azul, azul cielo!  
Alumno 1: - “Yo café con rojo.”  
Alumna 2: -“Mejor que las niñas de rosa y niños de azul”  
Maestra:- “Recuerden que somos un equipo y tenemos que estar iguales”  
Alumno 1: -¡Maestra ya pensamos en todos los colores!  
Alumna 2: -“Azul, mejor azul.”  
Maestra:- “¿Todos votamos por el color azul?”  
Alumnos: - “Sí”  
Maestra: - “Muy bien ya tenemos los productos, el uniforme ahora solo nos falta...”  
Alumnos: “¡El nombre...!”  
Alumna 2: “Oigan pero un nombre que combine con el traje.”  
Alumnos: Pensando... (se generan otros 5 nombres diferentes)  
Después de un par de minutos del debate, un estudiante menciona el nombre -“la costeñita” y por medio de votación la mayoría de sus compañeros aprueban el nombre, quedando así.

#### Dálogo 1.3 “Debate.” 23/Abril/2021

Con este diálogo se puede analizar cómo es que los estudiantes alcanzan un nivel de motivación por el inicio del proyecto lo cual permitió que de manera colaborativa ambos grupos

interactuaran. Llegaron a un acuerdo sin involucrarme, y sobre todo que entre ellos respetaron turnos, puntos de vista, así como la toma de decisiones. Por otra parte, es importante mencionar que este proceso de interacción permite a los estudiantes, desarrollar el sentido de pertenencia.

Por tal motivo llegué a la reflexión en que la contextualización previa a un escenario influye en la interacción entre iguales, y genera no solo la motivación, si no que se alcanza un nivel de diálogo tanto interno como externo, es decir es ahí donde el alumno comienza su construcción del conocimiento desde su perspectiva hacia el proyecto y su visión en la contextualización.

- **Sesión II.**

Esta intervención se llevó a cabo el lunes 26 de abril del 2021, de manera virtual por la aplicación digital de Zoom, en esta ocasión solo 6/8 alumnos se presentaron a sesión. En donde el objetivo fue vaciar los datos recolectados de la investigación con la finalidad de que, con base a esos productos comparar la similitud de los costos y poder dar precio a los productos de nuestra tiendita.

La investigación consistió en que los estudiantes fueran a una tiendita cerca de su localidad con el fin de verificar los precios reales de los productos recolectados. Para poder llevar a cabo la investigación se les entregó una lista con los nombres de los productos recolectados en la sesión anterior y ellos durante la investigación colocarían los precios en la lista de productos; tal y como se muestra en la figura 2.1.

INVESTIGACIÓN			
Fabuloso chico:	\$ 18	Atún:	\$ 14
Paquete de espagueti:	\$ 8	Huevo (1kg):	\$ 42
Mayonesa chica:	\$ 18	Jumex chico:	\$ 9
Cheetos:	\$ 10	Cereal mediano:	\$ 10
Mantequilla:	\$ 17	Crema lala chica:	\$ 16
Galletas chokis:	\$ 14	Leche:	\$ 19
Botella de agua chica:	\$ 9	Donitas bimbo:	\$ 14

Nombre: L. Arce

Figura 2.1 "Investigación" 26/Abril/2021

Como bien ya se mencionó la contextualización es esencial para que el alumno se enfrente a situaciones reales por tal motivo dentro de esta sesión se determinó un tiempo específico para cada estudiante y así expresara la experiencia que se obtuvo al ir a un contexto real y enfrentarse a la interacción del lugar de la investigación. (ver Diálogo 2.2)

*Maestra: - “¿Quién de ustedes, fue a la tienda o al oxo, a pedir los precios?”*

*Alumnos: - “¡yo!”*

*Maestra: - “¿Les dio pena, ir a preguntar?”*

*Alumno 1: - “No, a mi no me dio pena, porque yo ya la conocía. Me dio un banquito y me dijo siéntate aquí, y yo, bueno, y me estaba diciendo los precios de las galletas, crema, donas, he..... no pues eso.”*

*Alumno 2: - “Yo fui al oxo, y luego en el oxo si habió, luego estaba viendo cuánto costaban el precio de las papas y no me acordé cuanto valen, creo como a 19 o 20, y luego fui con las galletas chokis, y luego... cuánto costaban las galletas chokis y luego lo a puente, luego la leche lala...”*

*Maestra:- “¿Y te fijaste que todo tenía su precio ahí?”*

*Alumno 2: - “Si, y mi papá me enseñaba donde estaba el precio.”*

*Maestra: - “Muy bien. ¿Y a tí cómo te fue, te dio pena?”*

*Alumna 1: “Bien, pero a mí sí me dio pena” “Pero yo le pregunté al señor si me podría ayudar con mi investigación, y ya yo le pregunté todo lo que decía.”*

*Maestra: - “Muy bien, y a tí. ¿Cómo te fue?”*

*Alumna 2: - “También pedimos permiso, para que me ayudaran a hacer mi tarea y entonces ya me había traído mi hojita para ver los productos y preguntarselos y me los estuvo diciendo y ya lo fui anotando.”*

*Maestra: - “Bien. ¿Cómo te fue con tu investigación, te dio pena?”*

*Alumno 3: - “Bien, no me dio pena, no me acuerdo que me dijo la señora.”*

*Alumna 3: (interrumpe) -“A mi me dio pena, y me dio muchas ansias, porque le pregunté a la señora que si me ayudaba con una tarea mía, y me dijo que está bien, y le pregunté los precios.”*

## Diálogo 2.2 "Experiencia de Investigación" 26/Abril/2021

El diálogo anterior muestra los resultados de la investigación, lo cual permite observar que en el momento en que los alumnos se acercan al contexto real, permanece la motivación por continuar en la construcción del proyecto. Debido a la etapa en la que se encuentran, la actividad de esta sesión los llevó a desarrollar la seguridad ante entornos fuera de su realidad, es decir el enfrentarse a entablar un diálogo con un adulto externo a su contexto, permitió que cada alumno se sintiera experto en la investigación y los resultados que obtuvieron, así que de esta manera se le facilitó expresarlo entre iguales. En este punto al ver el diálogo, me permitió llegar a la reflexión sobre cómo es su lenguaje y la fluidez que manejan al contar su experiencia, lo cual esto permitió una conexión hacia el contexto.

Considero que lo anterior se relaciona con lo que menciona Díaz Barriga (2006) que el aprendizaje eminentemente experiencial, permite al alumno aprender a hacer y a reflexionar sobre lo que se hace en contextos de prácticas situadas y auténticas. Es decir, que la experiencia de los alumnos, trascienden en el sentido de que adopten experiencias no solo académicas sino personales, con el fin de que las habilidades y conocimientos los lleve en la vida práctica, con las dificultades propias que se le presenten.

Por otra parte para poder llegar a un acuerdo sobre los precios que tendrían nuestros productos de la tiendita, se realizó un vaciado de datos en donde se utilizó la pizarra digital,

colocando el nombre del alumno y de manera oral se mencionaban los productos y cada uno decía el costo investigado, y de esta manera se anotaban en la pizarra digital.

Nuevamente en este punto de la sesión se alcanzó que los estudiantes con facilidad, respetaran turnos, e incluso se mostraron atentos al nombre de los productos, así como atención para corroborar los costos y datos investigados, se menciona lo anterior, debido a que en dos ocasiones me confundí de producto y ellos corregían la falla de una manera respetuosa, logrando también así que entre ellos se coordinarán para elegir los turnos y mencionar los costos.

Posterior a esto lo que se llevó a cabo, fue un análisis, para verificar cuales son los precios que coinciden y colocarlos en nuestra lista de productos. (ver figura 2.3.) Esta lista consistió en que de manera individual los estudiantes colocaron la imagen del producto, escribieran el nombre y el precio acordado durante el vaciado de costos, esto se realizó juntamente con los alumnos.

Mi Tiendita: La Costerita			
Imagen	Nombre del producto	Cantidad	Precio por cada uno
	Huevos	1kg	\$140
	agua	1	\$9
	crema	1	\$16
	aflun	1	\$19
	chokis	1	\$10

Imagen	Nombre del producto	Cantidad	Precio por cada uno
	pasta	1	\$13
	Fabuloso	1	\$8
	Chetos	3	\$10
	Jumex	1	\$12
	Cereal	1	\$35

Imagen	Nombre del producto	Cantidad	Precio por cada uno
	mayonesa	1	\$12
	pasta	1	\$8
	Leche	1	\$9
	Donas	1	\$13
	Mantequilla	1	\$20

¿Cuántos productos tenemos en total? 17

• Nombre: Rosa Eliana

Figura 2.3 "Lista de Productos" 26/Abril/2021

El objetivo de llenar la tabla de productos con los alumnos fue con el propósito de evaluar la atención, así como el seguimiento de indicaciones. Debido a que esta actividad fue de manera individual, se observó en los alumnos cierta presión por terminar. Cabe mencionar que en este punto se observó poco el trabajo colaborativo, debido a que cada alumno estaba enfocado en llenar su tabla de precios y con temor a equivocarse.

Por otra parte, los alumnos de primer año, durante esta actividad se mostraron con cierta frustración debido a que, al ver que sus compañeros de segundo año terminaban más rápido. Considero a manera de reflexión que esta frustración parte desde el punto de habilidades de psicomotricidad fina, es decir su tiempo al recortar, pegar e incluso su coordinación se reflejaba en cierta lentitud debido al proceso de maduración en la que se encuentran.

Para concluir esta sesión, se tenía contemplada otra actividad de manera individual, la cual consistía en contestar una encuesta, por medio de la plataforma digital Quizizz, esto con la finalidad de que los alumnos observaran un producto y colocaran el precio acordado para nuestra “tiendita” y así verificarían los precios acordados de manera colaborativa. Pero debido a problemas de conexión y fallas en los dispositivos digitales no se pudo realizar.

De manera personal considero que debido a la situación actual de contingencia por COVID 19, el trabajar por medio de plataformas digitales, e implementar estrategias tecnológicas, en ocasiones llegan hacer hasta cierto punto una limitante ya que existen factores externos y fuera de nuestro alcance en donde se puede afectar el aprendizaje esperado.

- **Sesión III:**

Esta intervención se llevó a cabo el miércoles 28 de abril del 2021, de manera virtual por la aplicación digital de Zoom, en esta ocasión una de las estrategias fue trabajar por equipos en donde cada equipo estuvo compuesto por cuatro integrantes; es decir dos alumnos de 1o y dos alumnos de 2o grado, formando así dos equipos. El objetivo era que de manera colaborativa lograran resolver problemas matemáticos. Para poder iniciar la sesión se les mencionó a cada uno de los equipos que tuvieron a la mano la lista de precios para poder atender a los clientes. A continuación, se describirán los resultados obtenidos por equipo.

- Equipo 1:

Se conformó únicamente con tres estudiantes debido a que uno de los alumnos no se presentó a la sesión, y quedó conformado de la siguiente manera: dos alumnos de primero y una de segundo año. Este equipo se mostró entusiasmado por la actividad, la cual consistió en que se les mostró cuatro globos de diferente color y ellos tenían que elegir uno como equipo, pero la primera reacción que tuvieron ellos fue que querían elegir un globo de manera individual.

A pesar de que en las sesiones anteriores ya lograban una toma de decisiones colaborativa, en este punto se observa que aún buscan el interés personal, debido a la etapa cognitiva en la que se encuentran, es decir toman decisiones de manera individual (egocentrismo) y su primer instancia es el interés personal. Por tal motivo es necesario intervenir y recordarles que - “somos un equipo, tendríamos que elegir entre todos,” al momento de escuchar esto surge el llevar a cabo una votación para así elegir un color, ganando así el color azul; detrás de ese globo venía un problema a resolver.

El problema era el siguiente: La maestra Vale, fue a la tienda “La Costeñita” y compro: 1 cheetos, 1 atún, 1 jugo, y 2 aguas. ¿Cuánto pagó en total? Después de leer el problema de manera grupal, se les preguntó a los estudiantes qué es lo que se tenía que hacer para poder saber cuánto se iba a pagar en total. Se quedó un momento de silencio por lo que se vió necesario decirles que la hoja de precios es para saber los costos de los productos; los alumnos de primero en ese momento se mostraron ágiles y emocionados por buscar el producto y el precio.

Por otra parte la alumna de segundo año se muestra atenta e interioriza cada uno de los productos diciendo, -“en las dos aguas de \$9 es igual a 18”, por lo que yo decido preguntarle a los estudiantes de primero ustedes saben “¿Cuánto voy a pagar?”, ellos se muestran confundidos y mencionan: Alumno 1: - “¿18?” Alumna 1: “Yo no sé”, Alumno 1: -“Yo tampoco, no puedo” desde ese momento se observó un cambio en la actitud e interés sobre los alumnos de 1o año.

Como se puede observar, los alumnos de primer año muestran motivación únicamente en la interacción de búsqueda de precios, es decir en el rol de cliente, pero no llegan al compromiso o a una estrategia de buscar una forma de resolver el problema y se ven influenciados por la respuesta de su compañera del grado mayor.

De igual manera se observó también que la alumna de segundo año da una cantidad desde su análisis personal, y ellos solamente repiten esa cantidad sin llegar a una solución o corroborar dicha cantidad, al momento de darse cuenta de que no están en lo correcto solamente deciden limitarse sin buscar ninguna otra solución.

Mientras tanto la alumna de segundo continuaba callada, pero se observaba como es que ella estaba en un proceso de diálogo interno el cual, posterior a eso lo externó tal y como se muestra en el diálogo 3.1.

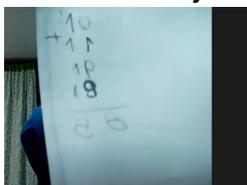
*Alumna 2: - “¡Ya sé! 58.”*

*Maestra: “¿Por qué 58? ¿Cómo le hiciste para cobrarme?”*

*Alumna 2: - “Por qué  $0 + 1$  serían 1, y  $1 + 9$  serían 10 y  $9 + 8$  serían...18, entonces el 8 no se le pueden poner dos números, entonces el 1 lo subes para arriba y después ahí se hace un, 1,2,3,4,5 y es 5.” (contando en una hoja)*

*Maestra: - “Enséñame tu hoja.”*

*Alumna 2:*



*Maestra: - “Como le hiciste, explícale a tus compañeros, cómo le hiciste para saber que tenía que pagar \$58.”*

*Alumna 2: - “Hice una suma. Puse los números así, (señalando el orden de la operación que realizó en la hoja)”*

*Maestra: - “Como le hiciste para llegar al precio de los productos.”*

*Alumna 2: - “Amm... (se queda pensando unos segundos, y en su expresión se ve cómo es que busca la forma de explicarlo.) pues vi la lista de precios y me fijé en unos churros que son 10, en un jugo que es 11, en un atún 19 y en dos aguas 18, y luego lo sumé, y ya se que... repite nuevamente el procedimiento con el que se inició este diálogo.*

### Diálogo 3.1 “Argumentación Matemática” 28/Abril/2021

Este diálogo muestra dos aspectos esenciales para analizar, principalmente la habilidad en la que la alumna muestra cómo se empieza a desarrollar la argumentación matemática a partir de que la docente interviene en su proceso de resolución de problemas, desde la perspectiva de

cuestionar el procedimiento y no con un enfoque hacia los resultados. Esto permitió que la alumna pudiera hablar ampliamente y utilizar la herramienta de lenguaje para argumentar el proceso matemático.

Pero por otra parte el momento en que se le sugiere que le explique a sus compañeros su estrategia de resolución, ella se muestra confusa al no saber cómo interactuar entre ellos y cómo ayudarles; de esta manera al momento en que los alumnos del grado menor empiezan a observar que ella tiene un avance, ellos mismo nuevamente se limitan y se muestran indiferentes para implementar alguna estrategia y/o dar un punto de vista, viendo que la alumna consiguió realizar la actividad por lo tanto eso generó una desmotivación.

Cabe mencionar que la argumentación en las matemáticas, se refiere a la comunicación de resultados en un lenguaje matemático, así como el transmitir y asentar juicios inductivos. En este punto se llega a la reflexión en afirmar lo que menciona Vygotsky con relación a que el lenguaje es el núcleo de las funciones mentales de los niños. Y como es que el habla autodirigida establece que la función intelectual del lenguaje egocéntrico, y esta se ve ligada directamente al desarrollo del lenguaje interno, a sus propiedades funcionales y se convierte en un instrumento del pensamiento realista del niño.

- Equipo 2:

Se conformó con cuatro integrantes, dos alumnos de primero y dos de segundo año. Nuevamente se les mostró cuatro globos y ellos tenían que elegir uno como equipo, en este equipo coincidieron dos colores diferentes por lo que entre ellos decidieron llevar a cabo una

votación para elegir un color, ganando así el color verde; en el cual detrás de ese globo venía un problema a resolver.

El problema era el siguiente: Mi tía fue a “La costeñita” y compro: 1 leche, 1 cereal y 1 kg de huevo. ¿Cuánto va a pagar mi tía? ella te pagará con un billete de \$100 ¿Cuánto le sobraré? Después de leer el problema de manera grupal, fue necesario nuevamente decirles a este equipo, que la hoja de precios es para saber los costos de los productos; todos se mostraron atentos en observar y buscar el producto y el precio.

Este equipo de manera general se mostró callado, y se percibió cómo es que cada uno de los alumnos interiorizan la situación y busca una forma de saber cuánto pagaría la tía, ese silencio perdura por varios segundos, por lo que es necesario repetir el problema en dos ocasiones más, esto para poder tener una respuesta por parte del equipo. Después de un tiempo una alumna de segundo año llega a la argumentación, tal y como se muestra en el diálogo 3.2.

*Alumna : - “¿94?”*

*Maestra: - “¿Cómo le hiciste para saber que eran 94?”*

*Alumna : - “Pues primero, lo anote para guiarme” (muestra la hoja en donde realizó la operación) y luego, le fui sumando primero las unidades y luego ya fui sumando las decenas; y fue 94.*

*Maestra: - “En total te pagará \$94, ahora ella te pagará con \$100. ¿Cuánto le sobra?”*

*Alumna: - “¡6 pesos!”*

*Maestra: - “Por que dices que 6 pesos”*

*Alumna: - “Porque,  $4 + 6$  es igual a 10, entonces si, a 94 le pusieras 6 serían 100 entonces si le quitas los 6 ya serían 100.”*

Diálogo 3.2 "Argumentación Matemática" 28/Abril/2021

El diálogo anterior muestra cómo es que nuevamente una alumna de segundo año alcanza la argumentación después del primer paso del proceso, el cual consiste en interiorizar la situación para así exteriorizar los procedimientos y llegar al resultado. Cabe mencionar que en este diálogo se refleja un lenguaje matemático sencillo, pero el cual esto favoreció en su argumentación.

En este punto de la intervención me llamó la atención cómo es que nuevamente este grupo se ve limitada en la interacción. Al momento en que la alumna está exponiendo su argumentación un alumno de primer año y su compañero de segundo, se ven limitados en sus estrategias e incluso puede considerarse que los alumnos se muestran indiferentes, considero que esto es resultado del proceso del ciclo escolar debido a que estos dos alumnos, se limitaban debido al contexto familiar, ya que los padres de familia intervenían en las habilidades matemáticas y así de esta manera en este punto donde se encuentran aislados del apoyo de los padres de familia, se muestran frustrados, y al no poder tener esta ayuda ellos optaron por evadir el momento, pero aunado a esto el ver el avance y autonomía de la compañera los desanimó e hizo que perdieran la atención ante el contexto y dinámica de la sesión.

Así también los alumnos se mostraron indiferentes ante el problema e incluso buscaban algún motivo para repetir los productos y los precios, esto se percibió en los alumnos como una parte, en donde lo hacían para no llegar al otro paso que era solucionar el problema de manera colaborativa o bien de manera individual. Incluso cuando su compañera resolvió el problema ellos solo la escucharon y al ver que ella lo logró pensaron que ya se había terminado la actividad por equipo.

Cabe mencionar que durante ese tiempo una alumna de 1o año, cuyas características de personalidad son más introvertidas, no se involucró con el resto de sus compañeros, pero logró llegar al resultado. Alumna 1: - “Son 94.” Maestra:- “¿Por qué dice que eran 94?”, ella se muestra tímida (interioriza la pregunta) y no alcanza expresar el procedimiento y menciona únicamente: “No se, solo se que son 94”. (muestra la hoja en donde realizó la suma)

Por lo tanto se llega a reflexión que el aprendizaje colaborativo parte de un modelo constructivista, en el cual es necesario tener una interacción directa como lo menciona Vygotsky, esto para generar un aprendizaje colaborativo más eficiente. Pero desde el punto de vista colaborativo que se pretendía desarrollar en esta sesión se observó como ambos equipos se limitaron a involucrarse y como es que cada uno intentó buscar sus propias estrategias para resolver o ignorar el problema.

Es importante mencionar que la modalidad de aprendizaje virtual, se convierte en un factor limitante durante el proceso de interacción entre el individuo y el medio en el que se desenvuelven, por esta parte el ambiente y manera de aprendizaje lleva a los alumnos a resolver problemas de manera autónoma.

- **Sesión IV:**

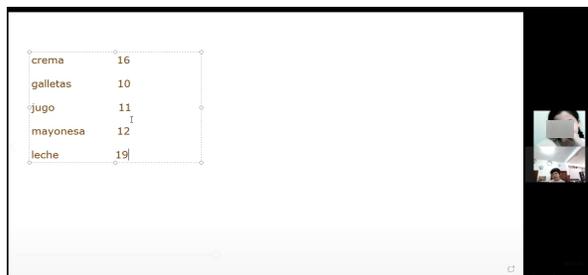
Esta sesión se llevó a cabo el día jueves 29 de abril de manera virtual por la aplicación digital de Zoom, aquí se realizaron cuatro equipos los cuales se conformaban por dos alumnos; es decir un alumno de 1o y un alumnos de 2o grado. Pero solo se lograron 3 de 4 equipos, debido a que dos alumnos no asistieron a la sesión. Teniendo como objetivo principal el poder

considerar cómo influye el trabajo colaborativo y de qué manera favorece a la argumentación matemática.

Para lograr esto, se contextualizó a los alumnos en que primero un (a) sería el cliente y compraría los productos, por lo tanto, los seleccionaba, y el otro alumno sería quien atendería la tiendita, y viceversa. En esta sesión se mostró mayor coordinación en los equipos puesto que era más fácil dialogar entre dos opiniones y así llegar a un acuerdo.

Los alumnos de primer año se mostraron entusiasmados en el momento de adquirir el rol de cliente, facilitando así su seguridad para desempeñar dicho rol dentro en el área social, pero al momento de llegar a la resolución de problemas y pretender que se desarrollara la argumentación, simplemente se mostraban indiferentes y no alcanzaban un plan de acción congruente. E incluso al momento de dar sus resultados las respuestas eran desde su ocurrencia, es decir daban cantidades buscando acertar al resultado sin aplicar alguna estrategia individual y/o un plan de acción.

A continuación se describen los acontecimientos importantes y significativos dentro de esta sesión. El primero es que una de las alumnas está dentro del rol de vendedora, y decide utilizar las herramientas digitales para poder empezar el procedimiento, y de esta manera argumentar su plan de acción. Tal como se observa en la evidencia 4.1



The image shows a screenshot of a digital interface with a list of items and their prices. The items are listed in a table format. On the right side of the screenshot, there is a small video feed showing a person's face, likely the student using the tool.

crema	16
galletas	10
jugo	11
mayonesa	12
leche	19

Figura 4.1 "Herramienta digital" 29/Abril/2021

Comienza anotando los nombres de los productos que su compañero de primer año eligió y de igual manera colocó el precio, esta alumna se toma un tiempo suficiente para interiorizar los productos, y llega al resultado diciendo: “78”. por lo que se le cuestiona, Maestra: - “¿Cómo le hiciste para saber que 78?” Alumna - “Primero anote todos los nombres de los productos, luego le puse su precio, después sume primero todas las unidades, y me dio 18, con las unidades y entonces el 8 lo tengo que poner con las unidades, y el 1 del 18 lo pongo arriba, y entonces sumo todas las decenas y me dio 78”, el alumno cliente está atento y dice que le pagara con \$78, y “ella contesta entonces no te sobra.”

En este punto se ve cómo es que la alumna alcanza una organización de ideas para plantear su plan de acción, así como también, en el tiempo de interiorizar los procesos permite que la alumna busque las estrategia, lógicas y procedimentales para dar su argumentación, cabe mencionar que dentro del diálogo se muestra como la alumna ya maneja un lenguaje matemático en donde eso le permite ampliar su seguridad dentro de su argumentación.

Otro aspecto dentro de esta sesión es que la alumna anterior, decide continuar en el juego, pero ahora con otra compañera de primer año; pero en esta ocasión ella tomaría el rol de cliente, esto debido a que el alumno que debería realizar esta sesión con la alumna de primero no se presentó a la sesión. A continuación, se muestra un momento en donde se logra ese apoyo e interacción para construir su conocimiento:

*Maestra: - “Ahora ella te dirá que le comprara a su primo.”*

*Alumna 1: “Unas galletas y tres jugos.”*

*Maestra: - “¿Cuánto te va pagar tu compañera?”*

*Alumna 2: -“Yo también utilizaré la pantalla” (decide utilizar la pizarra, para poder anotaciones, tal y como lo observó de su compañera, comienza a anotar únicamente los*

precios y los verifica en la lista de precios)

Maestra: - "Te pidió tres jugos de \$11, y tú colocaste, ¿un 1 o un 11?"

Alumna 1: - "¿Me falta un 1?"

Alumna 2: - "Sí, un 1 en las decenas."

(Al momento de escuchar lo que de dijo su compañera decide realizar en la pantalla una caja posicional para poder acomodar los precios de los productos, tal y como se muestra en la figura 4.3 )

Maestra: - "Te pide 3 jugos, ¿Cuánto cuestan los jugos?"

Alumna 1: -"¿Ciento once?, no, no se que escribir."

Maestra: - "No, son 3 jugos de \$11. Podrías ayudarle a tu compañera."

Alumna 2: "Sí, primero puedes poner el 1 en las unidades y luego, 1 en las decenas, así lo puedes poner tres veces, en la caja posicional y primero sumas las unidades  $1+1+1$ , y también esto lo haces en las decenas."

Maestra: - "Muy bien, ya te explicó tu compañera, ahora, en la pantalla ¿tienes un 11?"

Alumna 1: -"no entiendo... No tengo un 1, entonces le falta otro 1 aquí." (señalando las decenas)

Maestra: - "Bien, ahora cuánto le vas a cobrar a tu compañera."

(La alumna se toma el tiempo para resolver la operación pero como se puede observar en la imagen 4.4, el procedimiento para resolverlo y posición numérica es incorrecta.)

Alumna : -"A ver  $1+1+1$ , 3 y 1,2,3,4. ¿treinta y cuatro?"

#### Diálogo 4.2 "Estrategias" 29/Abril/2021

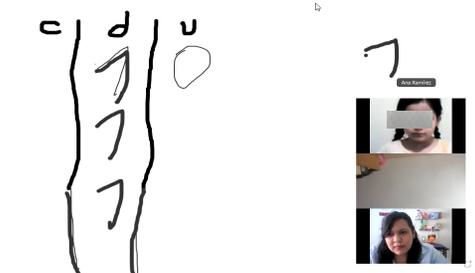


Figura 4.3 "Estrategias" 29/Abril/2021



Figura 4.4 "Estrategias" 29/Abril/2021

Como se puede observar en la evidencia anterior se ve como en este momento a pesar de que la alumna de segundo año tenía la experiencia con otro compañero. Decidió participar nuevamente con otra compañera, e incluso ella interviene para explicarle a su compañera cómo realizar determinado procedimiento, pero la alumna de primer año no logra analizar y/o visualizar la forma en que se lo hizo saber. Por lo que nuevamente necesita hacer un autoanálisis y encontrar sus propias estrategias de resolución para un problema, de manera autónoma.

Pero como se observa en las figuras (4.3 y 4.4) el procedimiento que estaba realizando la alumna de primero no era el correcto por lo que eso limita el alcanzar argumentación matemática así como la seguridad para expresarlo. Se llega a la reflexión cómo es que aun el desarrollo del pensamiento lógico se encuentran en proceso para lograr así también la asociación y posición numérica; por lo tanto la mente se ocupa en obtener un resultado correcto y no por el procedimiento que se está realizando de manera consciente en relación al problema.

Es importante mencionar que dentro de este equipo se puede observar un poco más la interacción entre sí, y también cómo es que influye las decisiones y las habilidades que muestra la alumna de segundo sobre la alumna de primer año; esto por que la idea de utilizar la pizarra digital la observó de su compañera, al cual permitió hasta cierto punto aprender esa organización para iniciar el plan de acción.

A pesar de no lograr ese plan de acción en su totalidad e incluso con el resultado erróneo, se percibió como la alumna muestra seguridad en las estrategias que implementó para poder

llegar al resultado. Aunque bien es importante resaltar que debido a que los procedimientos no se realizan en forma correcta esto genera una limitante para que se desarrolle una argumentación profunda y concreta.

Por último, el otro de los equipos en donde se muestran muy motivados y contextualizados en los roles vendedora y cliente, es decir están en el rol establecido de dar un bienvenida y atención a la actividad. De esta manera el cliente le dicta los productos y la alumna vendedora se concentra en vaciar los productos y precios en una hoja, al término de este paso, la alumna se queda observando su hoja y pregunta: - “Es suma ¿verdad”? , Maestra: - “Él quiere saber cuánto te va a pagar al final.” Alumna: -“Ok” (susurró, en donde se escucha que está realizando una operación, perdura un tiempo en la interiorización de la operación) termina con “un serían...”

Al observar que la alumna tiene dificultad en el proceso de organización numérica, intervengo, con el fin de recordar los productos y costos, y se detecta que tiene errónea la organización de unidades y decenas lo cual esto impide claridad para su argumentación por lo tanto se le pide que observe su operación, y ella nuevamente se toma el tiempo necesario para encontrar su error. Posterior a eso se da cuenta del error y al momento de corregirlo su seguridad y argumentación fluye. Tal y como se puede observar en el diálogo 4.2.

*Alumna: - “Ah! ya entendí, entonces donde puse el 4 también ahí va el 9.”*

*Maestra: - “Exacto.”*

*Alumna: (Utiliza como herramienta de conteo sus dedos, así como su habla autodirigida.) “  
16 + 4... 17, 18, 19, 20... ¿son 20 o 21?”*

*Maestra: - “Vuelve a hacer la suma”.*

*Alumna: - “ Tenía 9 + 7... (conteo con los dedos) 16, ahora más 4... 17,18,19,20. son 20.*

*Entonces el 0 lo dejo ahí y el 2 los subo con el 1, entonces los sumo  $2 + 1 = 3$ , son 30 pesos.”*

*Alumno: - “Pero solo tengo 2 pesos”*

*Maestra: - “¿Cuánto les falta para completar los 30?”*

*Alumna: - (Nuevamente se toma un tiempo e interioriza la operación) “28, le faltan 28.”*

*Maestra: - “¿Cómo supiste que faltaban 28?”*

*Alumna: - “Porque eran 20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30. Entonces a 28, no le vas a poner 29 y 30.”*

*Maestra: - “Muy bien.”*

#### Diálogo 4.1 “Herramienta digital” 29/Abril/2021

En este diálogo se puede ver cómo es que la alumna busca sus propias estrategias para poder argumentar, así como la apertura para rectificar el error que tenía. Siendo yo únicamente guía para que alcanzara la argumentación y el resultado correcto, pero intervine con una pregunta, la cual permite que la alumna reflexione sobre la acción y el resultado; esto con la finalidad de favorecer su seguridad y se reflejara en su argumentación.

Por otra parte, el alumno de primer año, mientras ella estaba revisando el problema él se mostró distraído con el contexto de su alrededor y únicamente estaba escuchando y esperando a que ella diera su resultado; Cabe mencionar que como se puede observar en el diálogo, al momento de preguntarle cuál sería la cantidad con la que le pagaría, el alumno busca una cartera en su contexto y se da cuenta que solamente en su cartera tiene \$2 y de ahí surge el cambiar la pregunta.

Ya que no se tenía planeado que el alumno diera esa cantidad, ni que fuera parte de su contexto. Por lo tanto, la alumna busca nuevamente las estrategias de resolver el problema que

está surgiendo y desde su lógica y su experiencia se ve en el diálogo como ella busca la forma para saber cuál es la cantidad que le falta a su compañero, y así expresarla de manera segura.

Es importante mencionar que en el trabajo colaborativo existen dos habilidades particulares, las cuales son: la habilidad social como un factor importante para colaborar y tomar decisiones matemáticas y también la habilidad cognitiva que constituye o construye el proceso de resolución de problemas matemáticos. (Larson y Christensen 1993, citado por Ruzafa. 2017).

Por tal motivo se llega a la reflexión que la resolución de problemas matemáticos de manera colaborativa es una actividad en la que los alumnos perciben una diferencia entre su lógica y la acción a realizar y así de esta manera actuar sobre la situación que se presenta en el contexto y sus posibilidades de resolución, tomando como oportunidad la opinión de los demás compañeros o bien limitando esa interacción que permita favorecer el aprendizaje individual.

Es importante mencionar que durante esta sesión los alumnos del primer año en ambos equipos, se mostraban algo indiferentes al momento de cambiar el rol de comprador a vendedor, ellos se mostraban motivados cuando tenían que comprar, se involucraban de una manera segura y desinhibida al contextualizar el problema desde un enfoque de juego, pero al momento de intercambiar los roles, y ellos ser los vendedores, se autolimitaban en sentido a comprender el problema y por supuesto que al momento de ejercer un plan de acción no alcanzaban la lógica para solucionar el problema, e incluso llegaba a un punto de no querer resolver o buscar alguna estrategia para resolver el problema matemático, por tal motivo su argumentación matemática de manera colaborativa se favoreció.

- **Sesión V:**

Esta sesión se llevó a cabo en dos días, martes 03 y miércoles 04 de mayo de manera virtual por la aplicación digital de Zoom, para esta sesión se consideró intervenir en dos días, ya que se tomó un tiempo específico para cada alumno, debido a que el objetivo principales fue que de manera individual resolvieran un problema matemático; para así evaluar su argumentación matemática. Se logró realizar en 8 de 8 alumnos.

La estrategia que se utilizó fue que los alumnos elegirían entre 1 personaje de 5, lo cual consistía en atender a ese cliente, en la parte posterior tenía un problema que ellos tenían que responder. A continuación, se describirán aquellos aspectos específicos que se observaron de manera individual, pero enfocados desde cada uno de los grados.

- Primer año:

Como ya se había mencionado en sesiones anteriores el grado de primero se mostraba indispuesto y se autolimita ante las situaciones sociales para interactuar con un compañero de mayor grado. Es importante mencionar también que nuevamente los alumnos se mostraron entusiasmados en el rol del juego contextualizado de “la tiendita”, se pudo ver su seguridad, así como un avance favorable en relación al resolver un problema matemático de manera autónoma.

Considero que quizás el momento en que los alumnos de primer año se involucraban con los alumnos de segundo año, se llegaron a sentir limitados por las habilidades que mostraba el otro compañero, mostrando así su desinterés al trabajo colaborativo. Aunque, por otra parte, es

importante mencionar que dentro de este grado durante esta intervención se vio muy prominente el proceso del diálogo interno.

Vygotsky 1982 (citado por Cisternas, Casabone, Carlos y Droguett, Zarahí. 2014) considera que el lenguaje expresa las ideas y pensamientos de un individuo, e incluso se ha considerado que el lenguaje puede ser exterior, interior y habla autodirigida. Por otra parte, considera que “No hay razones válidas para admitir que el lenguaje interno se desarrolle de un modo mecánico, mediante la reducción progresiva de la sonoridad del habla. La transición del lenguaje externo (abierto) al interno (encubierto) no tiene por qué producirse a través del susurro, del habla queda”. (p.5)

A continuación, se describe cada una de las evidencias sobre el proceso de la argumentación matemática, estos diálogos, son después de que cada alumno eligió su cliente. (ver diálogos: 5.1, 5.2, 5.3.) Es importante mencionar que cada alumno realizó diferente problema por lo tanto se anexa al diálogo, para de esta manera contextualizar la argumentación.

Problema: La abuelita va todas las mañanas a la tienda “La Costeñita”, y compra 1 kg. de Huevo, 1 leche y 1 cereal. ¿Cuánto pagó en total?

*Maestra: - “¿Cuánto te va a pagar la abuelita?”*

*Alumno 1: (De manera seria el alumno analiza el problema) - “ Haber 30 pesos más 40 pesos.... 3 + 4, son 9, o 10”*

*Maestra: - “ Haber, vuelve a contar, 4 + 3.”*

*Alumno 1: - “¿siete?”*

*Maestra: - “¿Cómo supiste que eran siete?”*

*Alumno 1: - “Porque conté, bueno no conté pero mi mente supo que eran siete”*

*Maestra: - “Eso quiere decir que sumaste en tu mente.”*

Alumno 1: - "Serían 70 maestra,  $40 + 30$  son 70"

Maestra: - "Pero te faltan 5 del cereal."

Alumno 1: - " $70 + 5$ , pues sería 75"

Maestra: - "Ahora solo te falta nada mas lo de la leche,  $75 + 19$ "

Alumno 1: - "No sé... es 89"

Maestra: - "¿Cómo supiste que eran 89?"

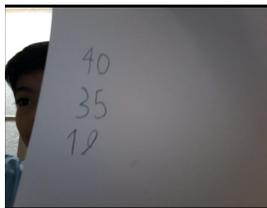
Alumno 1: - "Porque 19 es el 9 y después es mucho, y después el 89, y pensé y supe que era ese"

Maestra: - "Y si utilizas en una hoja para saber qué fue lo que te compró. Coloca el 40, después el 35."

Alumno 1: - "Pero como pongo el 35..." (Fue necesario explicarle y dictarle la posición numérica de la operación.)

Maestra: - "Enséñame tu hoja..."

(El alumno muestra su procedimiento)



Maestra: - "¿Ahora que tienes que hacer, para saber cuánto te va a pagar?"

Alumno 1: - "La rayita de más."

Maestra: - "Bien, es una suma, ¿Cómo tienes que resolverla?"

En este momento el alumno se muestra confundido por intentar resolver la operación y se encuentra en un dilema entre su lógica, el proceso de la operación y su mente. Debido a que durante el procedimiento de la operación se le complica en la posición numérica entre decenas y unidades.

Después de un tiempo determinado el alumno termina por rendirse al no saber cómo realizar la operación, fue necesario que interviniera dentro del proceso de la operación, pero aun así él intenta resolverlo con su mente, se mostró cierta frustración e incluso indispuesto, por lo que se decidió terminar en ese momento la sesión.

Problema: La abuelita va todas las mañanas a la tienda “La Costeñita”, y compra 1 kg. de Huevo, 1 leche y 1 cereal. ¿Cuánto pagó en total?

Maestra: - “¿Cuánto te va a pagar en total?”

Alumna 2: - “Haber le voy a sumar (decide realizar la operación en una hoja y apoyarse con gráficos de puntitos) 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 son 15”

Maestra: - “Ahora. ¿dónde se tiene que poner el 15?”

Alumna 2: - “ el 15 abajo, y el uno arriba”

Maestra: - “¿El 15 abajo o el 5?”

Alumna 2: - “El 5. 1,2,3,4,5,6,7,8 sería entonces 85”

Maestra: - “Qué hiciste para saber que eran 85.”

Alumna 2: - “Puse los puntitos, este... primero empecé con las unidades y después con las decenas.”

Maestra: - “ Bien. Cual es la suma de las unidades.”

Alumna 2: - “0 + 9, 9 + 5, 10,11,12,13,14. y el 1 del 15 donde quedo, no, ya no entendí ”

Maestra: - “Vuelve a realizar la operación, inténtalo otra vez. Suma todo.”

Alumna 2: (Se toma un tiempo necesario para analizar y contar “los puntitos”) -“son 14, pongo el 1 arriba y el 4 abajo.” (realiza la opresión en la hoja) “ 1,2,3,4,5,6,7,8,9... entonces serían 94”

Maestra: - “ Bien. La abuelita solo tenía \$90. ¿Cuánto le falta para pagarte completo?”

Alumna 2: - “4, porque después del 40, no, después del 90 conté 91,92,93,94. y como tengo mis dedos, ví el cuatro, y entonces le faltan 4.”

Maestra: - “Muy bien.”

Problema: Un bombero iba caminando por la calle y encontró a dos niños afuera de la tienda la costeñita y quiso ayudarles en comprarle algo y los niños le pidieron 1 donas, 1 galletas, 2 jugos. ¿Cuánto pagó en total?

Maestra: - *“Cómo sabes cuánto te va a pagar”*

Alumno 3: - *“Pues viendo la lista, me puede repetir los productos”*

Maestra: - *“¿Vas a escribir los productos en una hoja?”*

Alumno 3: - *“No, haber, el pan cuesta 13, el jugo 11 y las galletas 10” (los repite de manera oral)*

Maestra: - *“Muy bien, entonces ¿Cuánto te va pagar?”*

Alumno 3: - *“Déjeme hacerlo igual, que como lo hicimos.”*

Maestra: - *“Dime, explicame como”*

Alumno 3: - *“Osea, agarro lápices y los pongo y espero hasta que este número 1,3 llegue y luego el 11, y 11 otra vez y luego el 10”*

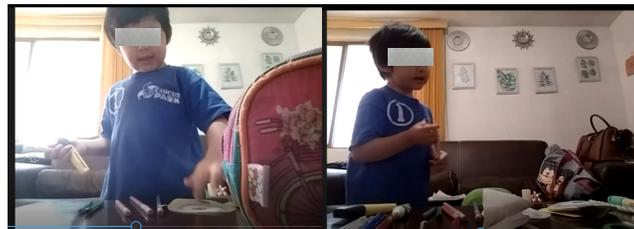


Imagen 5.3.1 "Estrategia Matemática" 03/Mayo/2021

*Aquí el alumno se muestra muy contento, entusiasmado y organizado para lograr juntar la cantidad de lápices según los productos. Logra el conteo de los precios de cada producto. (ver figura 5.3.1)*

Alumno 3: - *“¡Listo!”*

Maestra: - *“Ahora sí, ¿Cuánto te va a pagar?”*

Alumno 3: - *“Esta difícil...bueno ya se como le voy hacer” (inicia el conteo de todos los lápices)*

*En este momento el alumno realiza en varias ocasiones el conteo pero no logra, llegar a la cantidad exacta, por lo que se le sugiere anotarlos en un hoja y el elige escribirlos en la pizarra*

*digital, pero aun así él no logra resolver el problema debido a que el coloca únicamente la cantidad de los productos y piensa que ese es el precio de los productos, intervengo por que es necesario que rectifique que son dos datos diferentes, pero el alumno en dos intentos no alcanza ver las diferencias.*

### Diálogo 5.3 "Argumentación Matemática" 03/Mayo/2021

Como se puede observar la argumentación matemática de estos alumnos se encuentra en desarrollo debido a que cada uno de ellos está en el proceso de adquirir sus propias estrategias. Esto permitiendo así una explicación concreta, cabe mencionar que como se mencionó al inicio, el proceso interno del lenguaje permite una seguridad en la resolución de problemas que se les presenta desde el contexto, es decir de manera autónoma. Por tal motivo se considera que estos alumnos han comenzado analizar los procedimientos para que en un momento determinado se desarrolle la argumentación matemática y puedan sentirse seguros en sus estrategias.

#### - Segundo año:

Como se ha observado en sesiones anteriores el grado se ha mostrado dispuesto y con una seguridad de expresar los procedimientos matemáticos, en las relaciones sociales e interacción con sus compañeros de menor grado. Es importante mencionar que cada uno de los alumnos continuaban entusiasmados en el juego contextualizado, ("la tiendita") de hecho en el momento de explicarles que ellos ocuparían el rol de vendedores se vio la motivación para continuar la actividad.

Dentro de las matemáticas una de las habilidades importantes en relación a la resolución de problemas, es ver que el estudiante alcance a interiorizar el proceso del plan de acción que realizó, para que así de este modo pueda expresar la solución adquirida desde su experiencia personal o bien social. A continuación, se describe cada una de las evidencias sobre el proceso de la argumentación matemática, estos diálogos, son después de que cada alumno eligió su cliente. (ver diálogos: 5.4, 5.5, 5.6, 5.7)

Problema: La abuelita va todas las mañanas a la tienda “La Costeñita”, y compra 1 kg. de Huevo, 1 leche y 1 cereal. ¿Cuánto pagó en total?

Alumno 1: - “mmm ok,  $40 + 35 + 19$ , serían.  $4 + 3, 7, 8$  si es  $8$ , ahora y  $0 + 5, 14$ . ahí le pongo el  $¿14?$  ha no, le pongo...” (realiza la operación de manera mental)

Maestra: - “¿Se empieza a sumar de esos números? Se empieza del lado derecho o izquierdo”

Alumno 1: - “Del lado izquierdo y del derecho”

Maestra: - “ Recuerda primero del lado derecho y luego del lado izquierdo, ahora realiza otra vez la operación”

Alumno 1: - “Bueno.  $0+5,5$  entonces serian  $14$ ”

Maestra: - “¿Y se pone el  $14$  completo?”

Alumno 1: - “ No, se pone el  $1$  abajo, y el  $4$  se le pone en... a no el  $4$  se le pone... creó, el  $4$  se le pone abajo del  $4$ ...”

Maestra: - “ Otra vez, tienes  $40 + 35 + 19$ . Vas a empezar siempre del lado derecho,  $0+5$ ...”

Alumno 1: - “ $0 + 5$  son...  $14$ , el  $4$ ... el  $1$  lo pongo arriba y después de esos  $5 + 3 + 1 +$  son  $9$ ...  $10, 11, 12, 13$ ”

Maestra: - “ $4+1+3$ ”

Alumno 1: - “son...”

Maestra: - “Mira que te parece si compartes pantalla y ahí escribes lo que tienes en tu hoja.” (decide escribir de nuevo la operación en su pantalla)

$$\begin{array}{r}
 40 \\
 + 35 \\
 + 19 \\
 \hline
 94
 \end{array}$$

*En el momento en que el alumno organiza los costos de manera gráfica esto favorece a su procedimiento matemático.*

*Alumno 1: - “ Son 94.”*

*Maestra: - “Pero ella solo tiene 90 pesos, ¿Cuánto le falta?”*

*Alumno 1: - “4”*

*Maestra: - “¿Por qué 4, cómo supiste que le faltaban 4?”*

*Alumno 1: - “Porque si tiene 90, no me puede pagar porque solo tienen 90 y el resultado es 94.”*

#### Diálogo 5.4 “Argumentación Matemática” 04/Mayo/2021

Problema: Don Juan tiene una granja, y con él viven sus tres hijos y él quiso sorprenderlos con su comida favorita, así que fue a “la costeñita” y compró 1 atún, 1 mayonesa, 1 espagueti, y 3 jugos. ¿Cuánto pagó en total?

*La alumna en cuanto escuchó el problema comienza a buscar los precios en la lista de productos y los anota en una hoja, para realizar la operación de suma.*

*Alumna 2: - “Ok,  $9+0+$ , 9,  $9+8$ , 10,11,12,13,14, 15,16,17... son 17, más 18,19,20, son 20, y nadamas le ponemos el 0 y subimos el 2 para aca, a 1 le suma,2 serían 3 más otros 3,  $6+2$ , 8. ochenta” (lo realiza con el conteo de sus dedos)*



*Maestra: - “Ok. y te pagó con un billete de \$100 ¿Cuánto le sobra?”*

*Alumna 2: - “diez”*

*Maestra: - “¿Por qué le sobran diez?”*

*Alumna 2: - “Por que el tiene 80 y para llegar a cien necesitas, 81,82,83,84,85,86, 87,88,89, 90,91,92,93,94,95,96,97,98,99... y 100”*

*Maestra: - “ Bien. Pero si te pagó con \$100 ¿Cuánto le sobró?”*

*Alumna 2: - “Entonces... 10 y 10; 20 pesos”*

*Maestra: - “¿Cómo supiste que eran 20 pesos?”*

*Alumna 2: - “Por qué le había dicho que eran 10 pero me había equivocado por que, nadamas eran 80 y no 81,82, y así, entonces quitamos el 81, 82, 83 y se lo quitamos más los de 90, 91,92, así entonces se los quitamos y serían 10 y 10 que serian 20”*

*Maestra: - “Muy bien.”*

### Diálogo 5.5 “Argumentación Matemática” 04/Mayo/2021

*Problema: Un bombero iba caminando por la calle y encontró a dos niños afuera de la tienda la costeñita y ayudarles en comprarle algo y los niños le pidieron 1 donas, 1 galletas, 2 jugos. ¿Cuánto pagó en total?*

*El alumno se muestra seguro y entusiasmado en el momento de verificar los costos y productos en la lista, logra anotarlos en una hoja, pero posterior a eso, se muestra serio e inquieto, comienza a analizar los precios anotados de manera mental en un tiempo prolongado por lo que se interviene con la siguiente pregunta.*

*Maestra: - “¿Los anotaste en tu hoja?”*

*Alumno 3: - “Sí, solo que estoy sumando”*

*Maestra: - “¿Qué estás sumando?”*

*Ante esta pregunta él se muestra inseguro y en su contexto se escucha que le dicen: “has palitos, usa tus colores” generando en él un poco de nerviosismo. Después de unos largos minutos continúa callado, aún no logra realizar un plan de acción, y continúa con esas emociones.*

*Maestra: - “ Te puedo ayudar con algo.”*

*Alumno 3: - “¡Lo estoy contando!”*

*Maestra: - “Ok. Enséñame tu hoja para ver como anotaste los precios” (el alumno muestra su hoja pero solo tiene anotado el nombre de los productos)*

*Maestra: - “ ¿Ahí le pusiste los números?”*

Alumno 3: - "Ah no."

Maestra: - "Bien, ya le pusiste el nombre, ahora solo te falta ponerle el precio. Ahora para saber cuánto te va a pagar, ¿que tienes que hacer?"

El alumno continúa con dudas pero se le dificulta pedir ayuda, así que opta por quedarse callado ante su dificultad.

Maestra: - "¿Ya le pusiste los precios?"

Alumno 3: - "Sí, sí les puse el precio"

Maestra: - "Cómo le vas a hacer para saber cuánto te va a pagar. ¿Qué tienes que hacer? ¿Cuánto va a hacer en total? ¿Qué tienes que hacer?"

Alumno 3: - "Contarlos"

Maestra: - "Contarlos; y cómo los vas a contar. ¿Vas a contarlos o sumarlos?"

Alumno 3: - "Contarlos"

Maestra: - "Contarlos así 1,2,3,4,5,6... o sumarlos  $3 + 1...$ "

Alumno 3: - "¡Sumarlos!"

Maestra: - "Ok. ¿Cómo los vas a sumar?"

Alumno 3: - "Mmm...4"

En este momento el alumno continúa callado, por lo que es necesario apoyarlo en realizar la suma de las unidades, pero no logra asociarlo de manera verbal. Se muestra inseguro y poco motivado, por lo que es necesario recordarle que verifique sus productos y precios, en ese momento al verlo nuevamente nervioso se le pregunta.

Maestra: - "Dime, que es lo que no entiendes "

Alumno 3: - "¡Nada! Si lo entiendo, si lo entiendo todo"

Maestra: - "Entonces dime, que tienes que hacer"

Alumno 3: - " Sumar, sumar los números"

Maestra: - "¿Cuáles números vas a sumar?"

Alumno 3: - "Son 6"

Por tercera ocasión se ve necesario verificar, el problema, los productos y precios. Por lo que

*es necesario que yo realice el problema en el pizarrón digital para que él pueda observar el plan de acción que la mayoría de sus compañeros ya realiza. Al momento de decirle que me explique que tenemos que hacer el menciona dos números al azar y me dice que ese es el resultado, por lo que en ese momento le comento que no es “adivinar” el pago si no comprobarlo. En el momento en el que yo realizo el plan de acción él se muestra más tranquilo al saber que recibirá ayuda y el resultado. Trato de involucrarlo en el procedimiento de la operación, pero aun así no logró asimilar el procedimiento y la operación.*

#### Diálogo 5.6 “Argumentación Matemática” 04/Mayo/2021

*Problema: Luis tiene dos mascotas y le gusta ver películas con ellas. Cada vez que ve una película, su papá lo lleva a la tienda “la costeñita” para comprarle una botana. Como Luis sabe que le gustan a sus mascotas las galletas; le pide 1 galletas, 1 jugo y 1 cheetos. ¿Cuánto va a pagar en total?*

*Comienza a organizar sus productos y precios en una hoja, e inicia su plan de acción de manera callada, interiorizando el problema y su procedimiento.*

*Alumna 4: - “ 31”*

*Maestra: - “Ok. Su papá pagará con un billete de \$100. ¿Cuánto le va a sobrar?”*

*Alumna 4: - “ 69”*

*Maestra: - “ Bien. Cómo supiste que tenía que pagar 31. ¿Qué hiciste para saber que era 31?”*

*Alumna 4: - “Primero puse el nombre de los productos a un lado, luego al ladito le puse su precio. Primero conté las unidades, y luego las decenas.”*

*Maestra: - “Y para saber cuánto le sobraba de \$100 ¿Cómo le hiciste?”*

*Alumna 4: - “Le pensé cómo, si fuera  $7 + 3$  es igual a 10. Pero si es 31, serían 69, para llegar al 100, pensé que iba a faltar 69.”*

*Maestra: - “ Muy bien”*

#### Diálogo 5.5 “Argumentación Matemática” 04/Mayo/2021

El lenguaje como herramienta permite al alumno alcanzar un nivel de desarrollo y “se asocia con la habilidad de ejecutar y autorregular operaciones cognitivas complejas.” (Bodrova & Leong, 2004, pág. 19) Esta habilidad nos permite ver en qué nivel de desarrollo se encuentra el alumno y su procesamiento matemático. Aunque también permite que la argumentación amplíe las habilidades del pensamiento en cuestión a la relación que tiene en su contexto.

Como se puede observar la argumentación matemática de estos alumnos se encuentra más avanzada, debido a que cuenta con mayor experiencia en la asignatura. Por lo tanto, se ve favorecido no nada más el procedimiento matemático sino la habilidad mental, la lógica y por ende la argumentación matemática. Aquí cada uno de los alumnos muestra una determinada autonomía para poder resolver problemas y seguridad para exponer su plan de acción y llegar a argumentar.

Cabe mencionar que según Homero 2007 (citado en Sumat64, 2010) define a “la práctica argumentativa en matemáticas como: El conjunto de acciones y razonamientos que un individuo pone en juego para justificar o explicar un resultado o para validar una conjetura nacida durante el proceso de resolución de un problema” (p.37).

Para poder evaluar lo que menciona el autor anterior se realizó una rúbrica, en la cual en esta sesión se permite evaluar a los estudiantes de una manera individual. Para así poder determinar en qué nivel de argumentación matemática se encuentra tal y como lo mencionan Romero, Bonilla y Álvarez (2018). Estos son 6 niveles pero debido a la edad en la que se encuentran los alumnos se decidió tomar únicamente los cuatro primeros niveles 0 a nivel 3. Y

de esta manera se describen a continuación, los resultados obtenidos de manera cuantitativa, el nivel de la argumentación matemática en la que se encuentran los alumnos.

<i>Nivel</i>	<i>Alumnos</i>	<i>1er año</i>	<i>2do año</i>
<i>0</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>1</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>2</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>2</i>
<i>3</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

Respecto al nivel 3 este nivel aún está en proceso de lograrse, ya que para alcanzar este nivel dependerá de la experiencia matemática; un lenguaje matemático algo elevado por lo tanto se considera con cierta complejidad para poder sustentar de manera teórica cada procedimiento.

Por otra parte, otra de la evaluación que se realizó en esta sesión una rúbrica que se generó en este en la sesión fue respecto al trabajo colaborativo teniendo 5 criterios importantes en los cuales se clasificaron en tres aspectos: en proceso suficiente y logrado. Esto con el objetivo de evaluar las competencias desarrolladas con la intervención del proyecto y alcanzadas en el grupo de manera colaborativa.

- **Sesión VI:**

Esta sesión se llevó a cabo el día viernes 07 de mayo de manera virtual por la aplicación digital de Zoom. Esta sesión tenía como objetivo el poder compartir los aprendizajes, gustos o disgustos de dicho proyecto. Se les pidió a cada alumno una golosina para poder pasar un

tiempo de convivencia, pero también se utilizó como estrategia para que a manera de sorteo se escogiera la golosina que tenía cada alumno y así compartir su experiencia. (ver diálogo 6.1)

*Maestra: - “Por turnos, vamos a compartir qué fue lo que nos gustó de la tienda la costeñita.”*

*Alumna 1: - “A mí lo que me gustó de la tiendita es como nos divertimos todos mis compañeros, al saber que como nos divertimos jugando a la tiendita.”*

*Alumno 2: -“Me gustó más de la tiendita que cuando eran los precios, cuando tenía que pagar, lo mas que me gustó... solo eso.”*

*Alumna 3: -“Me gustó que pudimos terminar esta actividad, porque nos pudimos conocer mas, por que ahora sabemos que podemos hacer algo como esto, este, y porque pudimos completar estas operaciones aunque sea con ayuda de la maestra”*

*Alumno 4: -“Me gustó que me divirtió mucho, me gustó mucho... me gustó que todos hiciéramos eso, me gustó mucho cómo... es que pense eso pero ya.”*

*Alumno 5: -“Pues de la tiendita costeñita me gustó que estuvimos todos juntos,y que pudimos ver la tienda y los productos, por que tuvimos una gran tienda ”*

*Maestra: - “A mí me gustó que hayan ido a investigar a las tiendas, que se hayan atrevido a preguntar, me gustó cómo trabajaron todo este tiempo, y cómo se esforzaron. Quiero felicitarlos por que todos lo hicieron muy bien. Les quiero agradecer que todos trabajaron.”*

#### Diálogo 5.5 “Argumentación Matemática” 04/Mayo/2021

En esta ocasión únicamente se presentaron a la sesión 5 de 8 alumnos, pero ellos se mostraron dispuestos ante esta actividad, respetaron turnos y también expresaron lo que pensaban del proyecto. Mencionaron que extrañarían “La Tiendita” y el juego, ya que les había gustado mucho. Para poder dar cierre a este proyecto se realizó un aviso de despedida para

los clientes, este cartel se realizó de manera virtual en donde los alumnos mencionan su experiencia y yo lo registré en la pizarra virtual, tal y como se muestra en la figura 6.1.

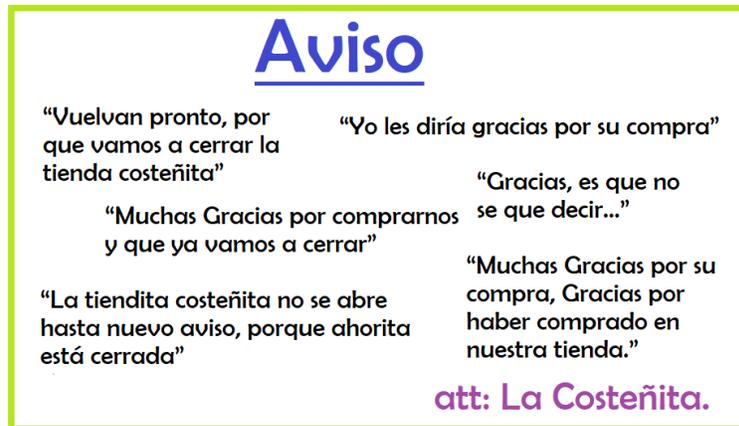


Imagen 6.1 "Aviso" 07/Mayo/2021

El aprendizaje basado en proyecto tiene un efecto positivo en los resultados educativos y mejora la metacognición y el proceso de resolución de problemas. Y la utilización de la técnica puede ser una novedad favorable para muchos profesores y alumnos, puede considerarse un método positivo respecto a las habilidades y trabajo en equipo. (Díaz Barriga 2006).

Esta sesión se tomó como tiempo de convivencia pero también como cierre, para evaluar lo aprendido, la participación colaborativa, el interés y cada una de las acciones importantes que se llevaron a cabo durante este proyecto, pero desde la experiencia del alumno.

Como se puede observar este proyecto tuvo una influencia positiva en los alumnos de manera virtual como de manera colaborativa. Lo cual permitió llevar a cabo cada una de las sesiones con éxito a pesar de que en diversas ocasiones no todos los alumnos se veían involucrados.

## **Capítulo 5**

### **Resultados Y Hallazgo.**

#### **5.1 Triangulación De La Información.**

Según Denzin 1970,1978 (citado por Rodríguez C., Pozo T., Gutiérrez J. 2006) Menciona que:

La triangulación es un procedimiento heurístico orientado a documentar y contrastar información según diferentes puntos de vista; de ahí que se pueda hablar de diferentes tipos de triangulación según el foco de contraste: técnicas, agentes, tiempos, métodos, o técnicas de análisis de datos (pg.6).

En la triangulación el uso de dos o más métodos de recolección de datos permite estudiar un fenómeno particular, en contextos específicos para obtener la confirmación de los resultados a través de diferentes perspectivas que representan a la realidad. Dicho autor menciona cuatro tipologías básicas, las cuales son: triangulación de datos, triangulación teórica, triangulación metodológica, y triangulación de Investigadores.

A continuación, se mencionan las particularidades de cada una de las triangulaciones de investigación, pero se profundizará en el tipo de triangulación que se realizó en este proyecto de intervención.

1. Teórica, consiste en abordar y evaluar un mismo objeto de estudio desde distintas teorías.
2. Metodológica, se refiere a la aplicación de diferentes métodos con un mismo objeto de estudio dentro de la investigación, este puede ampliarse en diferentes momentos.
3. Investigadores, esta triangulación consiste en la participación de investigadores interdisciplinarios ampliando las perspectivas y experiencias dentro de una misma investigación.
4. Triangulación de datos, esta es “referida a la confrontación de diferentes fuentes de datos en un estudio. La triangulación se produce cuando existe concordancia o discrepancia entre estas fuentes. Además, se pueden triangular informantes/ personas, tiempos y espacios/contextos.” Denzin 1970,1978 (citado por Rodríguez, Pozo, Gutiérrez. 2006. pg.6).

La triangulación de datos dentro de una investigación de carácter cualitativa, permite comprender el uso de varias estrategias para intervenir o estudiar un objeto desde varios métodos tales como entrevistas individuales, grupos focales o talleres. Para lograr esta triangulación es “necesario que los métodos utilizados durante la observación o interpretación del fenómeno sean de corte cualitativo para que éstos sean equiparables” (Benavides, Gómez. 2005. pg.121).

Esta triangulación nos permite verificar la información obtenida en diferentes momentos de la investigación para así poder interpretar aquellos hallazgos encontrados en el análisis. Y considerar las razones por las que los datos difieren entre lo observado y sus características.

Dentro de esta investigación con base a la triangulación de datos se permite llegar al análisis en donde se arrojan diversos hallazgos, para así definirlos por categorías, esto se llevó a cabo a través de una observación directa con el grupo en el que se intervino, utilizando el lenguaje (diálogos) como resultado de la intervención, observación y evaluación, así también como el uso de rúbricas con la finalidad de evaluar los procedimientos de los alumnos. De esta manera se permitió identificar y clasificar los hallazgos en tres categorías, tal y como se mencionan a continuación:

- El trabajo colaborativo:

Con estas categorías se logra la triangulación de datos, en relación con el trabajo colaborativo ve limitado, desde el punto de vista actual en que se da la educación ya que es de manera virtual, por lo que al no tener un contacto directo el aprendizaje se ve disminuido generando así una inseguridad de entre iguales, por tal motivo esto genera confusión, inseguridad e incluso una indiferencia para poder involucrar el aprendizaje en conjunto a sus compañeros.

- Resolución de problemas:

Las pocas estrategias de resolución de problemas, genera resistencia para argumentar el procedimiento matemático ante la explicación con los compañeros. Esta resistencia de explicar genera situaciones que limitan las habilidades que el estudiante tiene de manera personal. Así

también para poder ejercer un plan de acción; es relevante que los estudiantes tengan la noción numérica y logren una organización de datos sobre el problema.

- Argumentación matemática:

Dentro de la argumentación matemática se presenta un proceso cognitivo de lenguaje autodirigido, por lo tanto se muestra inseguridad del lenguaje oral. Aunque también es importante mencionar que los estudiantes se encuentran en una exploración ante las habilidades matemáticas que cada uno puede desarrollar. Por lo tanto el proceso de argumentación se limita para expresar un lenguaje matemático concreto, pero inicia la búsqueda de exponer el plan de acción desde su contexto.

Por último, es importante resaltar que cada uno de los hallazgos anteriores también se relaciona con la madurez cognitiva en la que se encuentran los alumnos debido a que la etapa en la que se encuentran, (etapa preoperacional) está en constante cambio tanto con el contexto escolar, familiar y personal. Por tal motivo eso también llega a ser un factor determinante en las habilidades ya mencionadas anteriormente.

Durante este proyecto de intervención se plantearon objetivos enfocados a mejorar la habilidad del lenguaje como herramienta para favorecer la argumentación matemática en la resolución de problemas. Por tal motivo se vió propicio utilizar como metodología el aprendizaje basado en proyectos (ABP) debido a que esta metodología permite que los alumnos se enfrenten a situaciones reales y su aprendizaje sea experiencial.

Por otra lo anterior se consideró debido a que el grupo es un grupo multigrado, se pretende reforzar en los alumnos el trabajo colaborativo, pero no solo en la manera de interacciones social sino también con un enfoque de comprobar de qué manera influye el trabajo colaborativo con la argumentación matemática.

## **5.2 Respuesta a Las Preguntas De Intervención.**

Por este motivo surgen tres preguntas específicas que dan respaldo al proceso realizado durante esta intervención, como primer pregunta es: ¿Cómo mejorar la resolución de problemas a través del trabajo colaborativo? Para poder mejorar la resolución de problemas es importante enfrentar al alumno a situaciones reales en donde exista una interacción directa con un compañero y esto permitirá que entre ellos generen un ambiente favorable de confianza, así como una toma de decisiones para llegar a un plan de acción siempre y cuando, se considere el contexto en el que se encuentran los alumnos.

La siguiente pregunta se menciona en: ¿Cómo favorecer las estrategias de resolución de problemas matemáticos? Para poder favorecer o incrementar las estrategias de los alumnos es importante siempre tener un referente con experiencia, es decir cuando un alumno de mayor grado tiene la experiencia de utilizar una estrategia de manera autónoma, eso le va a dar la seguridad para resolver problemas. Por lo tanto, si un alumno de menor grado observa las estrategias o los métodos que utiliza un compañero de mayor grado, esto permitirá una influencia en la cual se refleja en el momento en que el alumno demuestre sus habilidades.

De esa manera se considera como primer procedimiento para que el alumno adquiera estrategias personales para resolver un problema. Aunque también es importante mencionar que la influencia que tiene el docente ante los alumnos, en determinado momento las estrategias que utiliza, servirán como guía para que el alumno adquiera esas estrategias y pueda realizarlas ante un problema matemático ya sea de manera oral, escrita e incluso si es necesario manipular algún material.

Por tal motivo dentro de esta intervención, y referente al párrafo anterior, dentro de esta intervención me permito establecer 7 aspectos relevantes que favorecen para desarrollar la argumentación matemática, los cuales se mencionan a continuación:

1. Tomar en cuenta la experiencia matemática.
2. Contextualizar el aprendizaje en escenarios reales endonde el alumno se desenvuelve o tiene una experiencia dentro de la vida cotidiana.
3. Ejercer un rol dentro de esecenarios.
4. El uso de diversos problemas según Clifford (2010), los cuales corresponden a problemas: traducción, puzzles, situaciones reales y procesos. Los cuales se asocian a situaciones reales, y cada uno tiene un enfoque sobre los procedimientos dentro del plan de acción.
5. Escuchar los supuestos de solución de los alumnos.
6. Observar el proceso de lenguaje interno el cual permitirá, generar cuestionamientos desde la percepción docente sobre los procesos internos del estudiante.

7. Cuestionar a los estudiantes, con preguntas específicas, en donde dicho cuestionamiento genere una reflexión para expresar de manera oral, el plan de acción.

Por último, la pregunta número tres se refiere a: ¿Cómo propiciar la argumentación matemática en la resolución de problemas? Para poder propiciar la argumentación es necesario considerar la madurez cognitiva esto en relación con las habilidades del pensamiento que el alumno está desarrollando, así como también la habilidad del lenguaje ya que esto permite que el alumno exprese los procedimientos matemáticos o inferenciales ante el problema.

Es importante mencionar que el docente debe brindar al alumno la seguridad de escuchar sus puntos de vista, no nada más aunado a un proceso matemático, si no que intervenga en cuestionar el procedimiento matemático del alumno, debido a que cuando él se enfrenta a preguntas relacionadas con el procedimiento matemático, esto permite una amplitud cognitiva en donde el alumno, no sólo se ve motivados sino retado a dar una argumentación por lo que ve, por lo que comprueba y por lo que es.

Los alumnos se desenvuelven en un entorno de cuestionamientos por lo tanto reitero que para poder favorecer la argumentación es necesario no intervenir en el alumno, dando soluciones lógicas, sino enfrentarlo a cuestionamientos, en los que ellos puedan dar respuestas únicas y que sea aprobada por nosotros como docentes por el simple hecho de escuchar que hay detrás de la resolución de algún problema y no enfocarnos solo en los pasos logrados durante la resolución de problemas.

Por lo tanto, con relación a las preguntas anteriores a los datos y hallazgos obtenidos puedo concluir con una pregunta general la cuál es: ¿Cómo favorecer la argumentación matemática por medio de la resolución de problemas matemáticos en el grupo multigrado de 1º y 2º de primaria? dando respuesta en cada uno de los apartados de este proyecto de intervención.

## **Conclusiones.**

La educación es un derecho nacional, por lo tanto, se pretende que los alumnos dentro de su transcurso escolar alcancen habilidades y competencias para una vida a futuro. Cabe mencionar que esta etapa es importante tanto para la personalidad del alumno, así como para las habilidades que puede generarse en él a largo plazo.

La educación primaria tiene la apertura de preparar a los alumnos en diferentes asignaturas de una manera sistemática en donde en ocasiones se deja a un lado los intereses personales del alumno, la visión educativa, y la adquisición de conocimientos de manera gradual. Cabe mencionar que los docentes somos esos mediadores en donde tenemos que aprovechar las cualidades y habilidades de nuestros estudiantes para que realmente alcancen un futuro brillante y al decir brillante me refiero a que ellos puedan dar a la sociedad respuestas y aportaciones.

En los últimos años las matemáticas a nivel primaria se han convertido en algo esencial y de carácter riguroso para los estudiantes, eso en relación a que al término de un grado debe alcanzar habilidades que quizás no están dentro de la madurez cognitiva del alumno, por tal motivo llega a ser una limitante no únicamente para el alumno sino incluso para el docente.

Es verdad que dentro de nuestra propia vida las matemáticas están inmersas en cada una de nuestras actividades, y lo que pasa en el sistema educativo es que esas matemáticas se nos llegan a dosificar es decir, tenemos que alcanzar determinados pasos o procesos dejando a un

lado los procedimientos que impliquen en la vida diaria tanto los algoritmos, teoremas y práctica numérica.

Los primeros dos años de educación primaria son como base para poder lograr que el alumno alcance habilidades propias de los grados consiguientes. Como propósito principal, es que los alumnos resuelvan problemas o alguna situación matemática con determinados pasos, para así llegar al resultado correcto. En estos grados se pretende que los alumnos sean expertos en la resolución de un problema, por lo tanto, al final el docente únicamente se preocupa por el resultado y no por el procedimiento que el alumno realizó.

Los problemas están inmersos durante toda nuestra vida y siempre tenemos la capacidad de resolverlos y llegar a una solución matemática, estos problemas se ven cuando cocinamos, administramos nuestro dinero, fechas importantes, realizamos compras, etc. Es decir, en todo momento estamos enfrentándonos a problemas reales en donde las matemáticas son nuestra forma de dar solución y no estamos enfrascados al resultado como tal, sino que siempre buscamos procedimientos diferentes porque de esta manera cada ser humano encontrará el resultado correcto pero desde su procedimiento personal.

Considero que las matemáticas no se deben dejar al lado de la vida real ya que eso puede generar en el alumno siempre resistencia a la asignatura sólo por el simple hecho de no enfrentarse a los procesos matemáticos, porque quizás hay alumnos que no tienen pasos metodológicos, sino que tienen procedimientos internos y mentales que ayudan y favorecen a dar solución a problemas matemáticos.

En relación a esos procedimientos internos se destaca el lenguaje como herramienta para solucionar problemas matemáticos. Es verdad que como menciona Vigotsky somos seres interpersonales pero también seres que tienen la capacidad de mantener un lenguaje autodirigido, (interno) el cual nos permite ampliar nuestro propio conocimiento de una manera interna y de esa manera generar la seguridad de extenderlo en determinado contexto. Nuestro lenguaje da seguridad para poder expresar alguna situación personal o grupal. Los seres humanos estamos en constante interacción social ya sea por una necesidad a cubrir, una necesidad de convivencia pero siempre buscando este contexto que nos permita enriquecer nuestros propios conocimientos con alguien más.

Cuando nos relacionamos con alguien más entramos a un intercambio de saberes y conocimientos en donde dentro del aula esto incrementa nuestra seguridad, la toma de decisiones, el respeto, la responsabilidad y el compromiso estas acciones también favorecidas, gracias al trabajo colaborativo que se puede ejercer dentro del aula. Como docente considero que se debe implementar el trabajo colaborativo como una estrategia para que los alumnos puedan enriquecer sus habilidades, su seguridad y alcanzar metas que quizás como docentes no alcanzamos a cubrir debido a que el aprendizaje entre iguales siempre causará mayor impacto en la construcción de conocimientos en nuestros alumnos.

Por otra parte, es importante mencionar que el trabajo colaborativo se puede favorecer con la estrategia del ABP (aprendizaje basado en proyectos) ya que esto permite que los alumnos sean protagonistas de su aprendizaje y adquieran roles. Los proyectos permiten ampliar el conocimiento desde la experiencia, la cual genera más aprendizaje, debido a que el alumno

investiga, planea, interactúa, y soluciona desde un ambiente contextualizado en escenarios de la vida.

Es verdad que implementar proyectos situados genera un compromiso como docente pero los resultados que se obtienen dentro de cada proyecto, se ve reflejado no solamente en la asignatura en la que se plantea el proyecto, sino que debido a la libertad que se tiene ante el proyecto, esto favorece en la toma de decisiones del alumno y permite desarrollar habilidades específicas con relación a otras asignaturas. Debido a lo anterior, es por eso que considero que el aprendizaje basado en proyectos con un enfoque en matemáticas permite al alumno mejorar sus aprendizajes desde un contexto real, teniendo un aprendizaje experiencial, desarrollando la interacción social, así como ampliar su lenguaje y seguridad dentro del contexto educativo.

Es importante mencionar que todo lo anterior repercute en el alumno, pero me gustaría hacer énfasis en aporta algo esencial en donde favorece la argumentación matemáticas en el alumno y al referirnos a la argumentación, es que el alumno pueda expresar, qué es lo que sucede dentro del procedimiento general de un problema matemático.

Como bien ya se mencionó el lenguaje interno es el primer paso para que el alumno pueda desarrollar una argumentación matemática ya que teniendo él, la seguridad de interiorizar el problema con la situación real, permite asociarlo a una experiencia. Por lo tanto, es ahí donde entra la habilidad del lenguaje externo, y en ese momento el alumno utiliza todas sus estrategias y todas sus experiencias matemáticas para dar a conocer qué procedimientos realizó ante este problema.

La argumentación matemática es poco común a nivel primaria pero considero que debe ser una habilidad inicial para que el alumno pueda comprender procedimientos más complejos. Esta es una habilidad que se necesita desarrollar en los primeros años para que el alumno conozca sus procedimientos en grados posteriores. Los alumnos conforme van pasando de grado van a aumentar sus habilidades por lo tanto si trabaja o se propicia en grados menores la argumentación matemáticas, vamos a generar alumnos que en un nivel superior de primaria, es decir sexto año ellos tengan la seguridad de que las matemáticas no son encaminadas a saber determinados pasos, sino a procedimientos únicos que van a favorecer el aprendizaje personal y grupal.

Así también a manera personal me permitió reflexionar, sobre la importancia del lenguaje como una herramienta mental en la resolución de problemas. Lo cual considero que es de suma relevancia ya que como docentes debemos permitir que los alumnos alcancen un diálogo interno con la finalidad de interiorizar el lenguaje matemático y si esto se logra, permite que la seguridad y los procedimientos de los alumnos se logren de manera “natural” es decir que las soluciones surjan desde su experiencia y habilidad.

Por último, a manera de reflexión considero que este proyecto de intervención me permitió ampliar mis estrategias respecto a la argumentación matemática; y una de ellas fue el considerar el lenguaje como herramienta para la construcción de habilidades matemáticas favoreciendo su experiencia y argumentos, generando así un lenguaje matemático. Por otra parte, también me permite comprobar cómo es que los cuestionamientos hacia los estudiantes permite que el alumno desde su interiorización busque contestar dicho cuestionamiento desde el resultado de su experiencia, ya que esto además de darle seguridad incrementará la

búsqueda de estrategias personales y favoreciendo la autonomía en la resolución de problemas matemáticos.

**- Reflexión Docente.**

Dentro de este apartado voy a mencionar cómo es que durante ese tiempo de profesionalización me permitió desarrollar habilidades específicas en donde mi visión como docente cambió en el sentido de reflexionar sobre la acción de aquellas situaciones que yo ejercía en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cada uno de los aspectos que se manejaron dentro de la Maestría de Educación Básica me permitieron ampliar mis conocimientos pero también a enriquecer la vocación de ser docente.

Es importante mencionar que mi práctica docente se modificó en el sentido de que ahora ejerzo mi labor desde estrategias innovadoras con un sentido específico sobre mis estudiantes. El tener sentido de que mis alumnos están trascendiendo o cursando una educación primaria, es para adquirir y reforzar habilidades individuales las cuales estas permiten dar una experiencia y construir su propio conocimiento; dentro de esta intervención de manera más específica las habilidades matemáticas.

Por otra parte, he podido comprobar cómo la complejidad y los procesos cognitivos en este sentido las habilidades del pensamiento, están en constante evolución ya que si el estudiante tiene mayor experiencia, y cuando el docente implementa estrategias específicas funge el rol de mediador, sin duda alguna los objetivos esperados se van a

alcanzar y a potencializar cuando se le da la libertad de que el alumno sea el protagonista de determinado conocimiento.

### **Visión Perspectiva.**

Durante el tiempo en que llevé a cabo esta intervención me permitió descubrir cómo es que las matemáticas se encuentran inmersas en nuestra vida diaria, desde etapas tempranas las cuales esas van enriqueciendo la experiencia matemática de los alumnos. Y considero que es relevante el enfrentar alumnos de menor grado a experiencias matemáticas, más allá del conteo, y la realización de algoritmos.

Por tal motivo al implementar la metodología ABP, permitirá que los estudiantes contextualicen el aprendizaje dejando así una amplia experiencia la cual favorecerá al desempeño académico, y a desarrollar roles de la vida cotidiana. Así también el ABP genera un compromiso entre el docente y los alumnos, favoreciendo la interacción aunada al aprendizaje, más allá de los contenidos, sino que los conocimientos en un sentido significativo.

Aunado a esto, la metodología permite una interacción social directa favoreciendo al aprendizaje entre iguales, por lo tanto surge el interés de adecuar estrategias con un enfoque colaborativo específicamente para desarrollar habilidades matemáticas, ya que los procedimientos que se realicen durante un proceso matemático, enfocados a un proyecto, se convertirá en un evento relevante, debido a que en el momento de involucrar al alumno en un entorno social esto favorecerá y potencializa dichas habilidades.

Por otra parte, considero que un aspecto relevante a futuro es el poder buscar estrategias específicas en las cuales los alumnos de primer año desarrollen un nivel mayor de argumentación matemática, esto deja una investigación en donde sea específicamente con este grupo de estudiantes. Para que exista un avance significativo en la autonomía para resolver problemas es importante tomar un tiempo específico en donde los estudiantes, descubras las estrategias que lo llevan a esa seguridad para ejecutar un plan de acción, logrando así que el estudiante logre expresar una argumentación matemática.

Por lo tanto, como docentes es necesario romper la sistematización que tenemos por impartir las matemáticas, y esto se puede observar cómo permite una argumentación dentro de esta intervención que se tiene en cada uno de los grados de educación primaria, porque bien, no en todos los niveles se pretende desarrollar estabilidad y sería bueno a futuro considerar el nivel argumentativo que tienen los alumnos ya que permitirá menos deserción o disgusto por la asignatura porque el alumno tendrá la libertad de exponer su punto de vista.

## Referencia Bibliografica.

Alfagame, G. (2003) "Modelo colaborativo de enseñanza de aprendizaje en situaciones no presenciales." Universidad de Murcia. Cap.2.

Amado, R., Cristalino, F., & Hernández, E. (2004). "El diagnóstico participativo como herramienta para la elaboración de proyectos educativos." *Ágora*, 1, 91-110.

Balbotín, A. (2011) AECID: "Autonomía personal y situación de dependencia, conceptos básicas para la prevención y atención de la dependencia."

Bausela Herreras, E. (2004). La docencia a través de la investigación-acción. *Revista Iberoamericana De Educación*, 35(1), 1-9. <https://doi.org/10.35362/rie3512871>

Benavides, M. y Gómez, C. (2005) Metodología de investigación y lectura crítica de estudios: Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, vol. XXXIV / No. 1.

Brodova, Leong (2004). Herramientas de la mente. El aprendizaje en la infancia desde la perspectiva de Vygotsky. Person México, (capítulo 1 y 4),

Castro, S. y Guzmán, B. (2005) "Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: Una propuesta para su implementación." Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas.

Díaz Barriga, F. (2006). La conducción de la enseñanza mediante proyectos situados. En Del Bosque (Ed) Enseñanza situada, vínculo entre la escuela y la vida. (pp. 29 51). México: McCRAW HILLjINTERAMERICANA

Echenique I. (2006) "Matemáticas resolución de problemas: Educación primaria", 1er Edición. Catuera. Gobierno Navarra.

Elliot, J. (2000) "La investigación-acción en educación." Cuarta Edición. Madrid. Morata.

Fuentes, C, Páez, P. y Prieto, D. (2019) "Dificultades de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes 501" Bogotá. Colombia.

García, J. G. (2014). El contexto cultural y la resolución de problemas: vistos desde el salón de clases de una comunidad Nuu Savi. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 7(1), 50 73.

González, M. (2017) "Aprendizaje colaborativo en la resolución de problemas matemáticos en entornos google classroom." Universidad Internacional de la roja. La Coruña.

Hernández, F., (1999) Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación primaria, La Muralla, Colección Aula Abierta, Madrid.

Hernández, M. T. M., & Pólya, G. La Representación de problemas y la Enseñanza de las Matemáticas en sexto grado de Educación Primaria. Visiones de la realidad educativa, 11.

INEE (2019). "La educación multigrado en México." 1a Edición, México.

Laya, M. S., Fernández, A. R., & González, O. S. (2009). Método y estrategias de resolución de problemas matemáticos utilizadas por alumnos de 6to. Grado de primaria. Universidad Iberoamericana. México.

Lerma Vázquez, L. A. (2019). El pensamiento matemático en la resolución de problemas en la educación primaria.

Lorenzo, C. (2006) "Contribución sobre los paradigmas de investigación" Revista do Centro de Educação, vol. 31, núm. 1, pp. 11-22. Universidad Federal de Santa Maria. Santa Maria, R S, Brasil.

Matemáticas Inclusivas. (2015) "Apostamos por una matemática que aumentan el éxito de todas y todos." [www.matematicasinclusivas.wordpress.com](http://www.matematicasinclusivas.wordpress.com) (21 03 2021)

Maure, L. M., & Marimón, O. G. (2015). Un aprendizaje basado en proyecto en matemática con alumnos de undécimo grado. Números, 90.

Rodríguez, S., Pozo, C. Llorente, T. y Gutiérrez, J. (2006) "La triangulación analítica como recurso para la validación de estudios de encuesta recurrentes e investigaciones de réplica en

Educación Superior” RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, vol. 12, núm. 2, 2006, pp. 289-305 Universitat de València.Valencia/España

Ruzafa, J. (2017) “Estudio sobre el trabajo colaborativo en la resolución de problemas matemáticos en un aula de educación primaria”, Almería, España.

SEP. (2008). “Programa Educativo para la Educación Multigrado.”, México.

SEP. (2017). “Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio para la educación básica”. México.

Secretaría de Educación Pública, SEP. (2019). “Hacia una Nueva Escuela Mexicana.” Taller de capacitación. México. D.F.

SEP. (2011a). “Plan de estudios 2011. Educación Básica”, México.

SEP (2011b). “Plan de estudios de educación básica”. México. SEP

SEP (2012) “Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo”, 1er Edición. México.

SEP (2017). “Nuevo Modelo Educativo” México. SEP.

Silva C. (2009) "Matemáticas contextualización de sus contenidos". Buenos Aires.

Sumat64. (2010) "Argumentación matemática: prácticas escritas e interpretaciones" pp.35 44.  
pp.35 44.

UNESCO, (2016) "Aportes para la enseñanza de la matemática, UNESCO, Santiago."

Universidad de Colima (2021) "Investigación cuantitativa, cualitativa y mixta"

<https://recursos.ucol.mx/tesis/investigacion.php>

UNESCO, (2015a) "Informe de resultados TERCE (Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo)", UNESCO, Santiago.

UNESCO, (2015b) "Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (EOT/PRELAC)", UNESCO, Santiago.

Valbuena, S. Muñiz, L y Berrio, J. (2020) "El rol del docente en la argumentación matemática de estudiantes para la resolución de problemas." Revista Espacios.Vol.41 pág.15.

Zárate, N. N. (2016). El juego y el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la resolución de problemas en educación primaria. (Doctoral disertación, 162)